

حيوانات المزرعة

تسمين - غو - وراثة - تربية

تأليف

جون هاموند

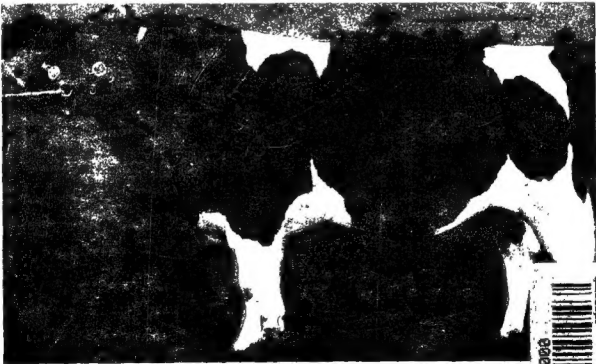
ترجمة

أ. د. علي عباس محمد
د. نبيل فهمي عبد الحكيم

أ. د. أحمد عبد السلام الشريني
د. عبد الحميد قدرى السماعيل

مراجعة

الاستاذ الدكتور / ايهاب علي هلالى



الدار العربية للنشر والتوزيع - إدوارد أرنولد

حيوانات المزرعة

حيوانات المزرعة

Farm Animals

تأليف
جون هاموند

ترجمة

أ . د . علي عباس محمد
أستاذ فسيولوجيا الحيوان
بوزارة الزراعة

أ . د . أحمد عبد السلام الشرييني
أستاذ تكنولوجيا الصرف
بوزارة الزراعة

د . نبيل فهمي عبد الحكيم
أستاذ الدواجن المساعد
بوزارة الزراعة

د . عبد الحميد قدرى اسماعيل
أستاذ تربية الحيوان المساعد
بوزارة الزراعة

مراجعة

الأستاذ الدكتور / إيهاب علي هلال

أستاذ تغذية الحيوان ورئيس
قسم الانتاج الحيواني
كلية الزراعة
جامعة الأزهر



الدار العربية للنشر والتوزيع - إدوارد أرنولد



حقوق النشر :

English Edition :

الطبعة الإنجليزية :

Hammond's Farm Animals
Fifth Edition 1983

All rights reserved. No part of the English Edition may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of Edward Arnold (publishers) Ltd.

Arabic Edition :

الطبعة العربية :

الطبعة العربية ١٩٨٥ ، جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة للناشران

• الدار العربية للنشر والتوزيع

The Chanteclair House, 9th Floor,
2, Sophoulis Street, Nicosia, Cyprus

• Edward Arnold (Publishers) Ltd.

41 Bedford Square, London WC1B 3 D Q

لا يجوز نشر أى جزء من هذا الكتاب أو إختزان مادته بطريقة الإسترجاع أو نقله عن أى وجه
أوبأى طريقة سواء كانت إلكترونية أو ميكانيكية أو بالتصوير أو بالتسجيل أو خلاف ذلك إلا
بموافقة الناشران عن هذا كتابة ومقدما .

مقدمة الناشر

يتزايد الاهتمام باللغة العربية في بلادنا يوماً بعد يوم ، ولا شك أنه في الغد القريب ستستعيد اللغة العربية هيبتها التي طالما اهتمت واذلت من أبنائها وغير أبنائها ، ولاريب في أن إذلال لغة أية أمة من الأمم هو إذلال ثقافي وفكري للأمة نفسها ، الأمر الذي يتطلب تضافر جهود أبناء الأمة رجالاً ونساءً طلاباً وطالبات ، علماء ومتقنين ، مفكرين وسياسيين في سبيل جعل لغة العروبة تحل مكانتها اللاتقة التي اعترف المجتمع الدولي بها لغة عمل في منظمة الأمم المتحدة ومؤسساتها في أنحاء العالم ؛ لأنها لغة أمة ذات حضارة عريقة إستوعبت فيما مضى علوم الأمم الأخرى ، وصهرتها في بوتقتها اللغوية والفكرية ، فكانت لغة العلوم والآداب ، ولغة الفكر والكتابة والمخاطبة .

إن الفضل في التقدم العلمى الذى تنعم به دول أوروبا اليوم ، يرجع في واقعة إلى الصبوة العلمية في الترجمة التى عاشتها في القرون الوسطى ، كان المرجع الوحيد للعلوم الطبية والعلمية والاجتماعية ، هى الكتب المترجمة عن العربية لابن سينا وابن الهيثم والفارابى وابن خلدون وغيرهم من عمالقة العرب . ولم ينكر الأوروبيون ذلك ، بل يسجل تاريخهم ما ترجموه عن حضارة الفارعة والعرب والإغريق ، وهذا يشهد بأن اللغة العربية كانت مطوعة للعلم والتعليم والتأليف ، وأنها قادرة على التعبير عن متطلبات الحياة وما يستجد من علوم وأن غيرها ليس بأدق منها ، ولا أقدر على التعبير . ولكن ما أصاب الأمة من مصائب وجمود بدأ مع عصر الاستعمار التركى ثم البريطانى والفرنسى ، عاق اللغة من النمو والتطور وأبعدها عن العلم والحضارة ، ولكن عندما أحس العرب بأن حياتهم لا بد من أن تتغير ، وأن جهودهم لا بد أن تدب فيه الحياة ، اندفع الرواد من اللغويين والأدباء والعلماء في إغناء اللغة وتطويرها ، حتى أن مدرسة القصر العيني في القاهرة ، والجامعة الأمريكية في بيروت درّستا الطب بالعربية أول إنشائها ، ولو تصفحنا الكتب التى ألّفت أو تُرجمت يوم كان الطب يدرس فيها باللغة العربية لوجدناها كتباً ممتازة لا تقل جودة عن أمثالها من كتب الغرب في ذلك الحين سواء في الطب أو حسن التعبير أو براعة الإيضاح ، ولكن هذين المعهدين تنكرا للغة العربية فيما بعد ، وسادت لغة المستعمر وفرضت على أبناء الأمة فرضاً ، إذ رأى الأجنبى أن في خنق اللغة مجالاً لعرقلة تقدم الأمة العربية ، وبالرغم من المقاومة العنيفة التى قابلها ، إلا أنه كان بين المواطنين صنائع سبقوا الأجنبى فيما يتطلع إليه ففطنوا في أساليب الخلق له اكتساباً لمرضاته ، ورجال تأثروا بمحاملات المستعمر الظالمة يشككون في قدرة اللغة العربية على استيعاب الحضارة الجديدة ، وغاب عنهم ما قاله الحاكم الفرنسى لجيشه الزاحف إلى الجزائر : « علموا لغتنا وانشروها حتى نُحكم الجزائر ، فإذا حكمت لغتنا الجزائر ، فقد حكمتها حقيقة » .

فهل لى أن أوجه نداءً إلى جميع حكومات الدول العربية بان تبادر في أسرع وقت ممكن إلى اتخاذ التدابير ، والوسائل الكفيلة باستعمال اللغة العربية لغة تدريس في جميع مراحل التعليم العام والمهني ، والجامعى ، مع العناية الكافية باللغات الأجنبية في مختلف مراحل التعليم لتكون وسيلة الاطلاع على تطور العلم والثقافة والانفتاح على العالم ، وكلنا ثقة من إيمان العلماء والأساتذة بالتعريب نظراً لأن استعمال اللغة القومية في التدريس يسر على الطالب سرعة الفهم دون عائق لغوى وبذلك تزداد حصيلته الدراسية ويرتفع بمستواه العلمى ، وذلك تأصيلًا للفكر العلمى في البلاد ، وتمكينًا للغة القومية من الأزدهار والقيام بدورها في التعبير عن حاجات المجتمع وألفاظ ومصطلحات الحضارة والعلوم .

ولا يغيب عن حكومتنا العربية أن حركة التعريب تسير متباطئة أو تكاد تتوقف ، بل تُحارب أحياناً ممن يشغلون بعض الوظائف القيادية في سلك التعليم والجامعات بما ترك الإستعمار في نفوسهم عُقداً وأمراساً ، رغم أنهم يعلمون أن جامعات إسرائيل قد ترجمت جميع العلوم إلى اللغة العربية وعدد من يتخاطب بها في العالم لا يزيد على خمسة عشر مليون يهودياً ، كما أنه من خلال زيارتي لبعض الدول ، واطلاعى قد وجدت كل أمة من الأمم تدرس بلغتها القومية مختلف فروع العلوم والآداب والفنية كاليابان وأسبانيا وألمانيا ودول أمريكا اللاتينية ، ولم تشكك أمة من هذه الأمم في قدرة لغتها على تغطية العلوم الحديثة ، فهل أمة العرب أقل شأنًا من غيرها !!

وأخيراً ونباة عن المجموعة التى اشتركت معى حتى الآن في الإشراف على نشر نحو مائة كتاب علمى مترجم ، نقطع عهداً بأن نحاول دائماً أن نسير نحو الأفضل ، فنحن لا ندعى الكمال ، ولكن من المؤكد أن نجاحنا ليس وليد الصدفة ولكنه نتيجة جهد وعمل متواصل دعوب في خدمة تعريب المناهج ، والكتب الدراسية طول عشر أعوام ، والتعاون والتوجيه الثمر والمخلص من أساتذة أفاضل على اتساع العالم العربى ، وعمل قومى بناء من هيئات التدريس بالجامعات العربية ، أخص منهم بالذكر هيئات التدريس بكلليات الزراعة بمجامعات عين شمس ، الزقازيق ، الأزهر ، المنصورة ، بنها والقاهرة .

وقد صدق الله العظيم حينما قال في كتابه الكريم ﴿ وَقُلْ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ ، وَسُوْرُدُونَ إِلَىٰ عَالِمِ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُمْ بِمَا كُنتُمْ تَعْمَلُونَ ﴾ .

محمد درباله
الدار العربية للنشر والتوزيع

مقدمة الطبعة العربية

تحتل الزراعة مكاناً رئيسياً في البناء الإقتصادي العربي إذ أن الزراعة مازالت هي الصناعة الأساسية لمعظم هذه الدول . فثلثا السكان العرب يعيشون ويعتمدون على الزراعة مباشرة ومعظم الثلث الباقي يقوم بأعمال ترتبط بالزراعة وتتعلق بها ، وتعتبر الثروة الحيوانية مصدراً هاماً من مصادر الدخل القومي العربي ومن ثم فإن الإرتفاع بمستوى معيشة الفرد في هذه البلدان وتنمية إقتصادياتها سواء الزراعية أو الصناعية إنما تقوم على التنمية الزراعية والحيوانية والصناعات القائمة عليها .

ولاشك في أن الزيادة الكبيرة في تعداد سكان العالم مع ارتفاع مستوى المعيشة نتيجة التطور العظيم في العلوم والصناعة والتكنولوجيا وابتكباتها زيادة مماثلة في إحتياجات الإنسان من الغذاء في كافة أنحاء كوكبنا خاصة من المنتجات الحيوانية من اللحوم بأنواعها والألبان ومنتجاتها لأهميتها كعنصر غذائي لا يمكن استبداله أو إحلاله ببدائل أخرى . كذلك إرتفعت الإحتياجات العالمية من الألياف الحيوانية مثل الصوف والشعر بالإضافة إلى خدمات حيوانات الركوب والعمل مما أدى إلى ارتفاع أسعار الحيوانات ومنتجاتها .

وللأسباب السابقة فقد شهدت مصر والمنطقة العربية في السنوات العشر السابقة طفرات زراعية في مجالات الإنتاج الحيواني والداجني تطلبتها ظروف ملحة لعل من أهمها النهوض بالوعي الغذائي مع تزايد عدد السكان وإرتفاع أسعار المنتجات الحيوانية بصفة عامة مما كاد يهدد الأمن الغذائي للمواطن في منطقتنا العربية .

وقد ساهم التقدم التكنولوجي في مجال الإستزراع الحيواني وكذلك طرق التقنية الحديثة بدور كبير في التقدم الملموس للنهوض بالثروة الحيوانية في كل من مصر وشقيقاتها الدول العربية . وأمام هذه المتطلبات نجد لزماً علينا من باب الحرص على تعميم ونشر الوعي والثقافة الزراعية في مجال الإنتاج الحيواني أن ننقل لقارئ العربية أينما كان ما يحتويه هذا الكتاب من معلومات ووسائل وطرق وبيانات تمثل نهجاً لكل المهتمين بالإنتاج الحيواني سواء بالجامعة أو مراكز الأبحاث والمؤسسات الإنتاجية أو حتى على مستوى المنتج الفردي للسير فيه قدماً على أمل الوصول بإنتاجية الحيوان الزراعي إلى حدها الأقصى لسد إحتياجاتنا المتزايدة من هذه المنتجات ولتصدير الفائض إلى غيرنا من البلاد المحتاجة .

وقد تناول الجزء الأول من هذا الكتاب شرحاً وافراً لأساسيات وظائف الأعضاء في أنواع الحيوان الزراعى المختلفة خاصة التناسل وعلاقتها بالهرمونات المختلفة مع تمهيد جيد للنشطة الحيوية المختلفة لجسم الحيوان وعلاقتها بنموه وزيادة وزنه . كذلك تضمن الجزء الأول لهذا الكتاب فصولاً مختلفة لتربية ورعاية الخيول ، الأبقار والجاموس ، الأغنام والماعز والدواجن مركزاً على موسم التزاوج والنضج الجنسي والخصوبة والنمو في كل نوع على حدة .

ويتناول الجزء الثانى من هذا الكتاب موضوعاً في غاية الأهمية للقارئ والمتخصص العربى ألا وهو موضوع الوراثة والتربية متضمناً شرحاً لخطط الانتخاب والتحسين الوراثى في قطعان الحيوان الزراعى وعلاقة التركيب الوراثى للحيوان بالبيئة المحيطة مما يساعد القائمين على الإنتاج الحيوانى في رفع كفاءة قطعانهم سواء من الخيول أو الأغنام والماعز أو الأبقار والجاموس والدواجن .

وبعد هذا السرد المتواضع لمحتويات الكتاب نتمنى أن نكون قد وفقنا في تقديم هذا الكتاب بلغة الضاد إلى المكتبة العربية كعمل رائد يهدف إلى نقل أساليب التقنية والإنتاج الحديثة لمربي الحيوان في منطقتنا العربية والله ولى التوفيق .

دكتور أمباب على هلالى

أستاذ ورئيس قسم الإنتاج الحيوانى بزراعة الأزهر

مقدمة الطبعة الخامسة الأجنبية

شهدت الحقبة المنقضية منذ ظهور الطبعة الرابعة من كتاب هاموند «حيوانات المزرعة» تطورات هائلة في عمليات رعاية الحيوان . فالأساليب التي كانت رهن المرحلة التجريبية منذ عشر سنوات أصبحت تستخدم الآن تجارياً بل أن البعض منها يستخدم على نطاق واسع . ويتطور أنظمة الإنتاج الحيواني الأكثر تعقيداً في دول العالم الثالث أصبح هناك اهتماماً متزايداً بعدد من أنواع الحيوانات الزراعية مثل الجاموس ، الذي أهمل نسبياً حتى الآن ، وكذلك الماعز لأنتاج الألياف واللبن واللحم .

وهذه الطبعة الحديثة ، التي تماثل سابقتها في كون صلوها كتقدير لجون هاموند ، هي محاولة لتحديث الطبعة الرابعة بالإضافة الى أحتوائها على معلومات مختصرة عن بعض صفات الجاموس والماعز . وبينما كانت النسخة المنقحة السابقة لكتاب هاموند الكلاسيكي تمثل تحدياً فإن هذه النسخة تمثل أكثر من هذا . فالمؤلفون على دراية عملية بالخلود الواجب مراعاتها في تغطية المجال الذي تشمله هذه النسخة ببساطة وإقتدار .

وقد أعتمدت النسخة الأولى من كتاب «حيوانات المزرعة» المنشورة عام ١٩٤٠ على سلسلتين من المحاضرات لها مؤند لتعريف الطالب ومرتى الحيوان ببعض نتائج البحوث العلمية الحديثة وتطبيقاتها على المشاكل العملية للإنتاج الحيواني . وقد أعد هاموند ثلاث نسخ منقحة تالية في أعوام ١٩٥٢ و ١٩٦٠ وأخرى في عام ١٩٧١ حيث إشتراك فيها إثنان من مؤلفي النسختان الحاليتان هما (J-Hammond, Jr.) و (T. J. Robinson) وفي النسخ المنقحة المتتالية كما في هذه الأخيرة لم يكن هناك ضرورة لتغيير الشكل العام للكتاب مما يدل - مرة أخرى - دلالة غير عادية على مدى سبق هذا الكتاب البسيط الصادر في عام ١٩٤٠ لعصره . وبالرغم من الاعتراض على بعض مفاهيم هاموند حيث تطلب تحليل البيانات المبنية على الأساليب التشريرية المفصلة وليس على الأساليب الكيفية تنقيح بعض المفاهيم الأساسية الخاصة بالمو وتطور صفات اللحم إلا أن هذا لم يغير جوهرها في التطبيقات العملية لهذه المفاهيم .

وللى جانب كون هاموند رائداً لعلم الحيوان الحديث فقد كان أساساً رجلاً عملياً . فمما يمكن تسجيله له في هذا الكتاب أن العديد من التطورات قد حدثت أساساً في المجالات التي كان يُهتم

ويرتبط بها . فالترية الموجهة والتلقيح الصناعي بإستخدام السائل المنوى المجدد وعمليات نقل وزراعة الأجنة والتشخيص المبكر للحمل والتبني الصناعي للحليب والتغذية للحصول على صفات اللحم المثلّي والتقييم الموضوعي للذبيحة وتسجيل الأداء واختيار النسل هي بعض من كثير من مجالات عمله واهتمامه الشخصى والتي أصبحت الآن جزء من سداة ولحمة صناعة الانتاج الحيوانى الحديث .

وكا في الطبعات السابقة أضيف العديد من المراجع وذكرت قائمة منفصلة بالكتب والمراجع في نهاية كل باب . وللأسف كان من الضروري استبعاد بعض المراجع المذكورة في الطبعات الأولى ولكن تم الإبقاء على المصادر الأصلية الهامة . ومما يدعو للأسف أن الكثير مما ينشر في بعض المجالات يتسم بالتكرار بدرجة كبيرة ويحتاج الطالب هذه الأيام لتذكره بأن الإنتاج الحيوانى الحديث يعتمد على أساسيات تم توضيح العديد منها منذ حقبات بعيدة .

وقد أظطلع بمسؤولية تنقيح ال جزء الأول من هذا الكتاب كل من (T.J. Robinson) و (J. Hammond, Jr.) أما الجزء الثانى فقد أظطلع بمسؤولية تنقيحه (J. C. Bowman) . ونود التوجه بالشكر إلى كل المؤلفين الذين ذكرت أعمالهم في نص الكتاب أو في الرسوم التوضيحية . وقد قام تلامذة هاموند ومساعدوه في محطة بحوث الحيوان بطريق هنتنجتون بكمبريدج بإعداد الجزء الأكبر من العمل الأساسى القديم المذكور في هذا الكتاب . ومن اللازم شكر المساعدة المقدمة من السيدات (C. Williamson) و (J. Pike) و (A.F- Smith) واللاتى توفوا جميعاً - و (G. Pluck) . كما يجب التعبير عن شكرنا العميق للناشرين لمساعدتهم في العديد من المجالات .

1983 J.C.B

J.H.JR.

T.J.R

سير جون هاموند C. B. E., F.R.S.

جون هاموند (١٨٨٩ - ١٩٦٤) هو عالم في علم الحيوان - ولد في الثالث والعشرون من فبراير ١٨٨٩ في بريستون بمقاطعة نورفولك بمزرعة والده باريل هاموند الذي كان يعمل لدى اللورد هامستنج . كان أكبر أخواته الأربعة . وقد عمد مسيحيا على مذهب جون تأسيا بمجده والذي كان إلى جانب كونه مزارعا وطبيبيا ييطربيا أحد الذين أنتجوا سلالة الماشية الرد بول Red poli والدته هي جانيت ألدس Jenette Aldis ابنة ناظر مدرسة خاصة به في البلدة عند إيست درهام East Dereham .

وقد تعلم هاموند في مدرسة جريشام بهولت وفي مدرسة إدوارد السادس المتوسطة بالنرويج . ولم تمكنه لغته اللاتينية من الإلتحاق بالكلية الملكية للطب البيطري ولذلك فقد أرسل هاموند إلى كامبريدج بناء على نصيحة ت . ب . وود T.B.Wood عام ١٩٠٧ لدراسة الزراعة . وبعد دراسته لمقررات علم الطبيعة التي قررها أستاذة حصل على دبلوم في الزراعة بإمتياز في كل العلوم الحيوية . ونظرا لخلفيته في الفلاحة فقد ساعدته تدريباته الجامعية في العلوم الحيوية البحتة والتطبيقية في حياته العملية والتي مكنته من تغيير الدراسة المحظية لرعاية الحيوان إلى علم الإنتاج الحيواني والذي كان هو أول من بدأه . وقد تأثر هاموند بأحد أساتذته وهو F.H.A. Mzrshall في توجيهه لأبحاثه خاصة في مجال فسيولوجي التكاث . وعند نشوب الحرب في عام ١٩١٤ التحق هاموند بالوحدة السابعة للفرقة الملكية لنورفولك وخدم برتبة كابتن وأمر سرية للجيش الاتحادي البريطاني الأوربي الفرنسي في فرنسا حتى انتهت مدة خدمته في عام ١٩١٦ . وقد عين بعد ذلك كابتن عامل بالجيش ٢٠١ قسم الأطفال .

وقد بدأ هاموند عمله بعلم الحيوان في إيرنست وذلك بعد الحرب حيث عين كأخصائي في علم وظائف الأعضاء (الفسيولوجي) بمعهد تغذية الحيوان . ثم عين مديرا لمحلة أبحاث الحيوان والتي بقي فيها حتى بلوغه الاستيناع في عام ١٩٥٤ . وكانت الأموال المخصصة لأبحاثه ضئيلة ولم تتعد ١٠ آلاف جنيه استرليني في العام ولذلك فقد قام بتجاربه على سلالات من الأرانب ربيت تربية أقارب لصفات كان يرغب في دراسة سلوكها في حيوانات المزرعة . وفي الخيل والماشية على سبيل المثال كان يتقن سلالات ضئيلة الحجم مثل فرسات شتلاند وماشية دكستر وذلك لكي يكثرها بالأعداد التي يستطيع إعاشتها . وبهذه مع مجموعات من الخنازير والأغنام فقد استطاعت أبحاثه أن

تحيط بدورة حياة الحيوان بداية من الخصوبة والحمل وحتى الميلاد ، والنمو والتطور ، والحلاية ووراثة الجيل التالي . وإن أفكاره وطرقه ممثلة جيدا في كتبه .

«The physiology of reproduction in the cow (1927)

«Growth and the development of mutton qualities in the sheep» (1932).

وتبعاً لمبدئه فإن « العلم لن يكون علماً إلى أن يوضع في التنفيذ » . وقد طبق هاموند نتائج أبحاثه في عدة نواحي . ومن تلك التي أجريت على نمو حيوانات اللحم فقد عمل مع المؤسسات الإنتاجية في بلدة وفي الخارج في وضع معدلات قياسية لتقييم الذبيحة والتي تستخدم الآن على نطاق العالم . وقد أدى شغفه بالتلقيح الصناعي والذي أحبط لفترة إلى إنشاء أول مركز تلقيح صناعي في البلاد بكامبريدج عام ١٩٤٢ . والذي أصبح نموذجاً لنظام تربية جديد تطور عالمياً لتحسين الوراثة للماشية اللبن واللحم .

وعلى الرغم من أن هاموند كان متحيزاً لأفكاره لتحسين الحيوانات إلا أنه كان بطبيعته رقيق ورحيم وغير قادر على تكوين أعداء له . ونظراً لطوله الفارع وتكوينه الجسمي الكبير وصحته العامة الجيدة بحكم نشأته كرجل فربة فكان له أهميته كشخصية ناجحة بين تجمعات المزارعين والعلماء والذي كان دائماً بينهم كأنه في عشيرته . وقد كان محباً للترحال حيث لبى دعوات كثيرة من الحكومات والمؤسسات العالمية للمنتجين لإجراء حصر للصناعات الحيوانية مما أتاح له فرص كان يتمتعها . وحتى أمكن كان يسافر بالقطار أثناء النهار ويقطع رحلته بالمشاء حتى يتمكن من كتابته مذكراته عن الزراعة على طول طريق رحلته . وعمل هاموند بالتجديف مثلاً لكليته دواننج (Dawning) حيث كان شغوفاً بنادى القوارب خلال حياته . وقد بقي نشيطاً جيد التكوين بفضل ركوبه الدراجة يومياً إلى ومن عمله وبممارسته العمل ببستانه الذي انتج منه الفاكهة والخضرة بكثرة لتستفيد بها عائلته وعائلات تلاميذه بوفرة . وقد إنعكس شغفه بعلم الوراثة في العمل على الحديقة حيث انتج سلالات متعددة من زهور الـ polyanthus .

وفي عام ١٩١٦ تزوج هاموند من فرانسيس ميرسي Frances Mercy ابنة جون جولدر المزارع والتي أنجب منها ثلاثة أبناء . وقد عين C.B.E. في عام ١٩٤٩ وحصل على الزمالة في الفروسية (بكالوريوس الفروسية) في عام ١٩٦٠ . وقد انتخب زميلاً للجمعية الملكية في عام ١٩٣٣ وأصبح زميلاً لكلية دواننج في عام ١٩٣٦ . وقد منح شهادات دكتوراه فخرية من جامعة ألبا عام ١٩٣٢ ، لوفين ١٩٥٣ ، دهرام ١٩٥٦ وكوبنهاجن ١٩٥٨ وليفز ١٩٦١ وكراكو ١٩٦٣ ومن مدرسة الزراعة العليا بفينا عام ١٩٥٢ . وقد عين أمراً للمنظمة Orang-Nassau عام ١٩٤٦ وعين أمراً في الجمهورية الإيطالية عام ١٩٥٤ كما انتخب عضواً فخرياً للعديد من الأكاديميات للزراعة والطب البيطري .

[السير ويليام سالتر ، دكتور جوزيف إيلواردز . ذكريات مسجلة للزملاء في الجمعية الملكية ، مجلد ١١ نوفمبر ١٩٦٥ . إيزابيث - أو . كوكبون - مجلة الإنتاج الحيواني - مجلد ٤ - الجزء الأول ١٩٦٢ . ومعلومات شخصية] .

J.Edwards

المحتويات

صفحة

الجزء الأول - الخصوبة والتمو ١٧

١ - أساسيات عامة - التناسل ١٩

المواد الناقلة والهرمونات - عملية التكاثر - الخصوبة - التلقيح الصناعي وعدم التبويض - الحمل - هرمونات التناسل - التحكم في التبويض - التحكم في الولادة - التطورات الممكنة مستقبلا .
مراجع أخرى .

٢ - أساسيات عامة - التمثيل الغذائي والتمو ٣٩

أسس التمثيل الغذائي . معدل التمثيل الغذائي - هرمونات التمثيل الغذائي - الشهية - التطور أنماط النمو - النمو والجنس -
المراجع - مراجع أخرى

٣ - الحمل ٦١

موسم التناسل - دورة الشبق - التغيرات في المبيض - الخصوبة والعقم - الحصان والتلقيح الصناعي - تشخيص الحمل - مدة الحمل - نمو المهر -
المراجع - مراجع أخرى .

٤ - الماشية والجاموس ٧٩

موسم التناسل - البلوغ - دورة الشبق - الخصوبة والعقم - التحكم الصناعي في التناسل - التلقيح الصناعي - تشخيص الحمل - الولادة ووزن الميلاد - تطور الضرع - الحليب - الظروف المناخية - احتياجات إنتاج اللحم - تطور تكوين الجسم في ماشية اللحم - نمو وتطور العضلات - تطور الدهن - النمو في الوزن الحي .
المراجع - مراجع أخرى .

٥ - الأغنام والماعز ١٤٣

موسم التناسل - الخصوبة والعقم - التحكم الصناعي في التناسل - ذكور الأغنام والتلقيح الصناعي - تشخيص الحمل - الأقلمة للظروف المناخية - وزن الميلاد - اللبن ونمو الوزن الحي - احتياجات السوق - تطور نسب أجزاء الجسم - نظام التغذية والتطور - الهيكل العظمي كدليل على النوع - تطور الشعر والصوف
مراجع - مراجع أخرى

صفحة

٦ -	الدواجن	١٨٣
	موسم التزاوج - وضع البيض - الخصوبة والتلقيح الصناعي - نمو الكناكيت - التغيير في نسب أجزاء الجسم - المراجع - مراجع أخرى	
١٩٩	الجزء الثاني - الوراثة والتربية :	
٧ -	اعتبارات عامة	٢٠١
	تربية الحيوان والنبات - الاستئناس - الحيوانات البرية - الأنواع والحفاظ عليها - تحسين الحيوان الزراعي - المراجع - مراجع أخرى .	
٨ -	التطبيقات المتدلية	٢١١
	ميكانيكية التوارث - الإرتباط بالجنس - إعادة تجميع الصفات - مجاميع الدم - لون غطاء الجسم - الأنواع الخلطية - الشذوذ الوراثي - التخلص من الصفات الغير مرغوبة - المراجع - مراجع أخرى	
٩ -	الوراثة الكمية وتطبيقاتها	٢٧٧
	الصفات الوحيدة والمتعددة العوامل - التركيب الوراثي والبيئة - المكافئ الوراثي - الانتخاب - اختبار الأداء - اختبار النسل - تأثير الأم - الأقلمة للبيئة - المقاومة للأمراض - المراجع - مراجع أخرى	
١٠ -	التربية الداخلية وخطط السلالات	٢٥٩
	التربية الداخلية - سجلات الأنواع والقطعان الكبيرة والصغيرة - الخلط السلالات - خطط السلالات المنتظم - التدرج - تكوين الأنواع الجديدة - المراجع - مراجع أخرى	
١١ -	التربية للإنتاج في الأنواع الزراعية المختلفة	٢٧٧
	أهداف الانتخاب - الانتخاب الملائمة يصفات المزارع - تصميم برنامج تربية الحيوان - الخصوبة - الخيل - الأغنام - ماشية اللبن - الجاموس - ماشية اللحم - الدواجن - إستنتاجات عامة - المراجع - مراجع أخرى	
٣١٥	قائمة بأهم المصطلحات العلمية	

الجزء الأول
الخصوبة والنمو

**FERTILITY
AND
GROWTH**

الباب الأول

أساسيات عامة — General principles

التناسل — Reproduction

الحيوان هو محصلة تفاعل عوامله الوراثية مع البيئة المحيطة به . وتتحدد التوليفة الوراثية للحيوان عند إخصاب الحيوان النوى للبيضة بإندماج المادة الوراثية لكل من أبويه . ثم تنشط المادة الوراثية في العديد من أنواع الخلايا المختلفة أثناء نمو الفرد ويؤدي التفاعل بين الخلايا المختلفة وظروف البيئة الخارجية إلى التطور إلى الحيوان الكامل .

ومن أوضح الأمثلة على الأثر التحويري للبيئة هو أثر ما يكتسبه الفرد في مرحلة الطفولة على الشخصية عند النضوج كما تتأثر أيضاً الصفات الطبيعية وإن كانت لا تتأثر كلها بنفس الدرجة . والمكافئ الوراثي heritability لهذه الصفات هو مقياس للدرجة سهولة حدوث التحويرات في التأثيرات الوراثية .

ويهم الجزء الأخير من هذا الكتاب بدراسة الدور الذى تلعبه النواحي الوراثية في تحسين الانتاج الحيوانى . كما يهم الجزء الأول بالنواحي التطبيقية الفسيولوجية . ويهدف البابان الأولان إلى استعراض الأسس العامة للتناسل والنمو وتوضيح الإمكانيات التطبيقية لهذا الأسس حيث إن ما قد يُعتقد بإمكان تطبيقه عملياً يعتمد جزئياً على معرفة مدى مشاكل إنتاج الحيوان الزراعى وجزئياً على كيفية تطبيق المعلومات الأساسية لحل هذه المشاكل وجزئياً على مدى النقص في المعلومات الأساسية (الذى يمكن فقط إكتشافه عند محاولة تطبيق ما هو معلوم منها) .

Transmitter substances and hormones

المواد الناقلة والهرمونات

بأنقسام البويضة المخصبة تنشط مكونات المادة الوراثية لتخليق أنواع مختلفة من الخلايا . وتتداخل هذه الخلايا مع بعضها مكونة الأعضاء المختلفة بالجسم . وهناك طريقتان يتم بهما التعاون بين أعضاء الجسم . إحداها عن طريق الاشارات التى تنقلها الألياف العصبية المغذية للخلايا والثانية من خلال الدم والسوائل الخلوية المنتشرة في جميع أعضاء الجسم .

وبوجه عام ترسل الشفرات أو الأشارات عن طريق مادة ناقلة تُسمى transmitter إلى الخلية المراد التعامل معها وتستقبل هذه الإشارة مستقبلات أو receptors كما يوجد روابط بين المستقبلات والناقلات بحيث تؤثر في النهاية على وظيفة الخلايا وتنشط الجينات الساكنة لتكوين خلايا جديدة ذات صفات خاصة .

وتعتبر الهرمونات من المواد الناقلة ولها أهداف معينة بعيدة عن مصدر إفرازها ، وهي تفرز بكميات كافية وثابتة لضمان التركيز الفعال لها خلال انتقالها في الدورة الدموية وإلا كان لهذه المواد الناقلة تأثير موضعي فقط .

وهناك نوع وسيت من المواد الناقلة بين المادة النقية ذات التأثير الموضعي (مثل الأعصاب المتحركة في العضلات) والهرمون — وهو ينتقل بواسطة الدم ولكن لا يحدث له تخفيف في حجمه الكلي نظرا لأن دورته تكون مباشرة من مكان إفرازه الى العضو الذي يتأثر به .

ومن خلال النظم المختلفة للمواد الناقلة — والمواد المستقبلة يمكن تحوير العديد من العمليات الطبيعية بواسطة العديد من الطرق . فالهرمونات (المفرزة من الغدد الصماء أو المخلقة إذا ما كانت غير معقدة التركيب) إذا ما أعطيت هي أو بعض الأدوية يمكن منع التخليق الطبيعي لبعض المواد الناقلة الخاصة . ويمكن تخليق مركبات ذات بناء مماثل للهرمونات الطبيعية . ومثل هذه المركبات قد يكون لها العديد من التأثيرات فهي قد تكون أكثر فعالية من الهرمون الطبيعي إما بسبب قلة قابليتها للهدم أو بسبب قدرتها القوية على الارتباط بالمادة المستقبلة ، أو قد تقوم بإيقاف عمل الهرمون الطبيعي عن طريق الارتباط بالمادة المستقبلة بدون إحداث الأثر الطبيعي التالي الذي يحدث عند عمل الهرمون الطبيعي .

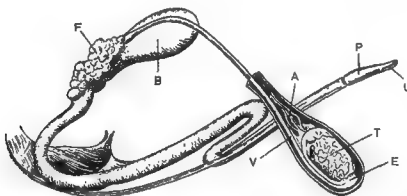
ومعظم الهرمونات غير فعالة إذا ما أخذت عن طريق الفم ، إذ تقوم الأنزيمات الهضمية بهدمها أو تتحلل بواسطة البكتيريا الموجودة في المعدة ولكن بعض المركبات الماثلة تمتص دون أن يحدث لها أى تغير ومن ناحية أخرى فإن المواد الحقونة يظهر تأثيرها من نواتج تحللها .

عملية التكاثر

The process of reproduction
تكوّن القنوات المنوية tubules الموجودة بالخصية الحيوانات المنوية التي تمر في قناة طويلة متعرجة تنتهي عند البربخ epididymis وتخزن به لحين استعمالها . والحيوان المنوي الموجود بالبربخ يتميز بقدرته على الحركة وعدم قدرته على الإخصاب وتبقى الحيوانات المنوية بالبربخ حوالي ٦٠ يوماً أو أكثر وتفقد قدرتها على الإخصاب بعد ٣ — ٤ أسابيع . كما توجد خلايا بين القنوات المنوية تُسمى الخلايا البينية interstitial cells وهذه تكوّن الهرمونات الذكرية . ووظيفة هذه الهرمونات هي تنشيط القنوات المنوية لتؤدي وظيفتها . وتمر بالدم كما تساعد على إظهار الصفات الجنسية الذكرية والرغبة الجنسية . ويغل نشاط الخلايا البينية أثناء تكوين الحيوانات المنوية بالمقارنة بنشاطها الموجه الى الصفات التناسلية . وتضمحل القنوات المنوية المنتجة للحيوانات المنوية بدون توقف عملية إفراز

الهرمون . وفي هذه الحالة يصبح الحيوان قادراً على الوئب وغير قادر على الانخصاب . وتنزل الخصية في معظم الحيوانات في كيس الصفن scrotum وفي حالة الخصية المعلقة cryptorchid testis تبقى الخصية داخل التجويف البطنى حيث تكون درجة الحرارة عالية وهذه تجعل الخصية غير قادرة على تكوين الحيوانات المنوية . ويعمل الحبل المنوى spermatic cord كمنظم لدرجة الحرارة عند طريق التفاضل الشرايين بالاوردة المغذية للخصية اذ يصل الدم إليها بارداً عن طريق كيس الصفن (شكل ١ - ١) .

أثناء الجماع ينتقل الحيوان المنوى من الربيخ إلى الوعاء الناقل نتيجة للانقباضات العضلية (شكل ١ - ١٠) وبانقباض عضلات الغدد الجنسية تساعد تفرز سوائها لتصل إلى الجزء العضل من القناة البولية urethra ويخرج السائل المنوى من القضيب



شكل ١ - ١ : الجهاز التناسل للذكر A . الأوعية الدموية للحبل المنوى ، المغذية للخصية T . الخصية ، المتجهة للحيوانات المنوية B الربيخ . غزير الحيوانات المنوية V . الوعاء الناقل ، ينقل الحيوانات المنوية أثناء القذف F . الحويصلات المنوية المفرزة للسائل المنوى ، تخفيف الحيوانات المنوية عند القذف P . القضيب ، عضو الانخصاب U حاد فتحة مجرى البول ، مرور السائل المنوى وكذا البول المفرز من المثانة B . المثانة غزير البول .

(Marshall, F.H.A. Hammond, J. (1952). Fertility and Animal Breeding. Ministry of Agriculture Bulletin No. 39).

ويقوم الربيخ بافراز كمية بسيطة من السائل المنوى هذا بالإضافة إلى الكمية الكبيرة التي تفرزها الغدد الجنسية المساعدة والمنبه لحركة الحيوانات المنوية وهذا ليس من ضمن وظائفها الهامة ويرجع ذلك إلى أن الحيوانات المنوية المأخوذة من الربيخ لها القدرة تلقائياً على الحركة . يختلف حجم السائل المنوى المفرز من الغدد الجنسية المساعدة ودرجة تركيز الحيوانات المنوية باختلاف فصيلة الحيوانات الزراعية . وجدول ١ - ١ يعطى فكرة رقمية عن حجم القذف المنوية وكثافة السائل المنوى وعدد الحيوانات المنوية الكلية حسب النوع وظروف الجمع . ويلاحظ في الحيوانات المجترة أن سائلها المنوى مركز نسبياً ويبرش على سطح عنق الرحم والجزء الأمامى من المهبل (شكل ١ - ٢) وتصل كمية قليلة منه إلى الرحم .

جدول ١ - ١ : حجم اللقنة والكثافة وإعداد الحيوانات المنوية للفصائل الحيوانية المختلفة .

الفصائل	الحجم (ml)	الكثافة ($\times 10^6 \text{ml}^{-1}$)	العدد الكلي للحيوانات المنوية ($\times 10^9$)
خنازير	٨٠ - ٧٠	٤٥٠	٧٠
حصان	٧٥٠ - ٥٠	١٢٠	١٠
عنزير	٥٠٠ - ١٥٠	١٠٠	٧٥
لوز	٨ - ٧	١٠٠٠	٤
جاموس	١٥ - ٦	١٠٠٠	٣
كباش	٣ - ١,٥	٣٠٠٠	٣
ماعز	٣ - ١,٥	٣٠٠٠	٣
دبك	١٥ - ١٢	٣٥٠٠	٣

يقذف الخنزير والحصان كمية كبيرة من السائل المنوي التي تدخل من عنق الرحم إلى الرحم ثم تتركز بسرعة بامتصاص معظم افرازات الغدد الجنسية المساعدة أثناء الشبق أو الشياح (وهي الفترة التي يسمح فيها فقط بعملية الجماع) .

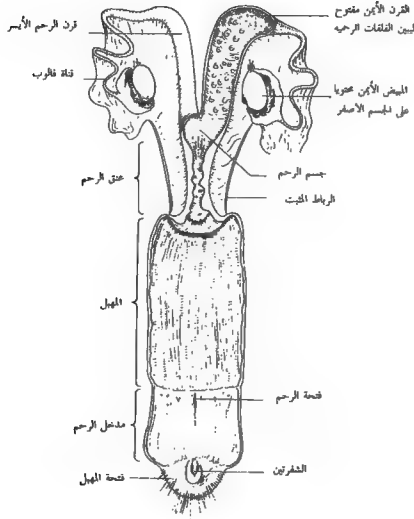
ثم تتكون افرازات رقيقة ومائية من عنق الرحم تساعد الحيوانات المنوية على أن تسمح فيها بحرية . أثناء الشبق تنشيط عضلات الرحم نشاط منتظما وتعاود هذا النشاط بدرجة أقوى عند انتفاخ المهبل أثناء الجماع أو التلقيح . وفي هذه اللحظة يتنبه افراز هرمون الاكستوسين Oxytocin من الفص الخلفي للغدة النخامية الذي يصل إلى الرحم عن طريق مجرى الدم ويجعله أكثر نشاطا .

ينتقل بعض الحيوانات المنوية إلى مكان الاخصاب ، وهي نهاية قناة فالوب Fallopian tube (شكل ١ - ٢) خلال الدقيقة الأولى من التلقيح معتمدة اعتمادا كبيرا على نشاط الرحم والقنوت . وفي هذه اللحظة يكون الحيوان المنوي غير قادر على إخصاب البويضة إذ يحتاج إلى عملية انضاج تسمى (capacitation) وتستغرق هذه العملية عدة ساعات (في الأرنب) داخل الرحم أو قناة المبيض .

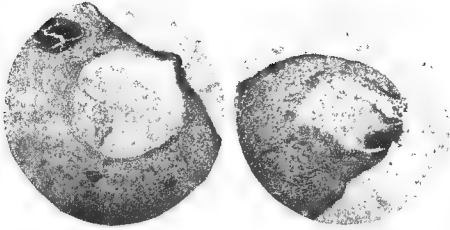
عملية التبويض ovulation أو افراز البويضة أو البويضات من المبيض وهي غالبا ما تحدث في معظم الفصائل بالقرب من انتهاء فترة الشبق . وتنمو خلايا البويضة في المبيض مكونة مجموعة من الخلايا تعرف بالحويصلات Follicles وتحاط البويضة بغشاء يُسمى Zona pellucida وهذا الغشاء يماثل الغشاء الذي يحيط بصغار بيضة الطائر . وتحاط البويضة بخلايا حويصلية هي granulosa layer ويحيط بها من الخارج الأوعية الدموية وخلايا تفرز الهرمونات الأنثوية . (شكل ١ - ٣)

بمجرد نمو الحويصلات يتجمع السائل الخلوي اللزج liquor folliculi حول خلايا ال granulosa . وعند التبويض يدفع هذا السائل البويضة المحاطة بخلايا ال zona ال granulosa حتى

نهاية قناة المبيض وينمو في فراغ الحويصلة جسم صلب هو الجسم الأصفر ، ثم تنمو خلايا الـ *granulosa* التي تحيط بفراغ الحويصلة وتنتشر الأوعية الدموية الموجود بالجدار الخارجى للحويصلة نحو الداخل .



شكل ١ - ٢ : الجهاز التناسل للبقرة ، رسم تخطيطى مبسط للجهاز من أعلى . الرباط الثابت للرحم في الفراغ البطني مفتوح من الجانبين كما فتح المهبل من الخط الموجود في المنتصف الظهري وامتدت الفتحة حتى ثانيا عنق الرحم وعلى امتداد قرن الرحم الأيمن بين الفلقات الرحمية (اندجعت الاضحية الجنينية مع الفلقات الرحمية لتكوين المشيمة) .



شكل ١ - ٣ : قطاع مارا بمحوصله ناضجه تخترى على البويضة والسوائل التي تطلق بها (بلس) ، وأخرى قد انفجرت حديثا (كين) والبويضة المقرزة محاطة بجدارها وخلايا الـ granulosa التي ستكون مستقبلا الجسم الأصفر .

(Hammond, J. and Marshall, F.H.A. (1925). Reproduction in the Rabbit . Edinburgh .)

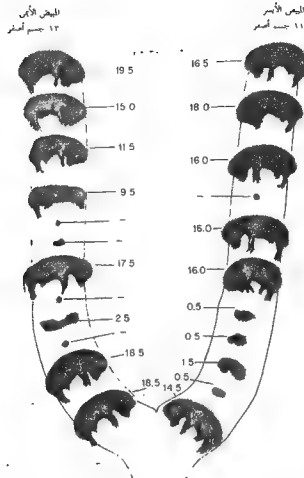
تُحاط البويضة في بعض الأنجاس قبل ثبوتها بجدار الرحم بالخلايا المنقسمة ويبدأ هذا الانقسام بمجرد دخول رأس الحيوان المنوى البويضة ، وإذا لم يحدث انقسام تصبح البويضة غير قادرة على الانقسام . ويحيط برأس الحيوان المنوى عند مقدمة النواة غطاء يُسمى الأكروسوم acrosome يحتوي على الأنزيمات التي تساعد الحيوان المنوى على اختراق الخلايا المحيطة بالبويضة في طبقة الـ Zona وعند إحاطة الجدار الخارجي للأكروسوم يلتف الجدار السيتوبلازمي حول النواة ثم يندمج مع البويضة وبعد الاخصاب لا تستطيع الحيوانات الأخرى اختراق البويضة ويبدو أن عملية الـ capacitation أو نضج الحيوان المنوى — التي يبدو فيها أن جدار الأكروسوم غير ثابت وتهاجر البويضة أسفل قناة المبيض سواء أكانت مخصبة أو غير مخصبة لتصل إلى الرحم بعد ٣ أيام من التبويض وهناك توجد الإفرازات الرحمية التي تمدها باحتياجاتها الغذائية .

Fertility

الخصوبة

باستثناء التوائم المتطابقة والتي فيها تعطى الخلية الواحدة أكثر من جنين ، فإن عدد الصغار المولودة لا يزيد عن عدد البويضات المقرزة . ويعزى عدد البويضات المقرزة إلى نشاط الغدة النخامية في الحيوان (نوقشت في صفحة ١٥ - ١٧) . وقد يحدث عدم اخصاب لبعض البويضات وعدم استمرار للبويضات المخصبة في النمو (شكل ١ - ٤)

يحتوي السائل المنوي عند التلقيح على عدد كبير من الحيوانات المنوية ولكن حيوان منوي واحد فقط هو الذي يخصب البويضة وقد لوحظ أن فرصة وصول الحيوان المنوي إلى البويضة تكون ضعيفة . وعادة لا تستعمل الذكور التي تنتج حيوانات منوية قليلة (شكل ١ - ٥) . وهناك



شكل ١ - ٤ : يوضح أجنة الحملات ووضعا داخل الرحم ووزن كل جنين ورغم حداته الحمل يلاحظ انضغاط لبعض الأجنة والبعض الآخر أو شك على الموت .

(Hammond, J. (1914). Journal of Agricultural Science, 6,263.)

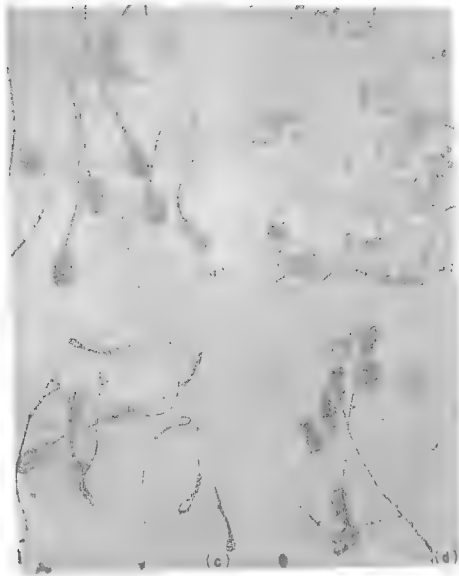
علاقة هامة بين ميعاد التلقيح وميعاد التبويض وطول مدة حياة الحيوان المنوى داخل الجهاز التناسلي الأنثوي (ويوجد اختلافات بين الأنواع) وتظل البويضة محتفظة بمخصوبة عالية لمدة قصيرة .

تتوقف مدة حياة البويضة المخصبة على كمية الغذاء الموجود بها وهذا بالتالي يتوقف على تأثير الهرمونات التي تفرزها الأم على جهازها التناسلي . ويخلل المادة الوراثية في البويضة المخصبة ربما يؤدي إلى موت الجنين أثناء تطوره وبعض الأمراض مثل الإجهاض المعدى contagious abortion التي تصيب الرحم تؤدي إلى فقد الجنين .

Artificial insemination and inoovulation.

التلقيح الصناعي وعدم التبويض

لاقت طرق حفظ السائل المنوي في الفصائل المختلفة عدة محاولات وسوف نتعرض لها في الأبواب القادمة من هذا الكتاب وسوف نكتفي هنا بالإشارة إلى بعض الملاحظات العامة .



شكل ١ - ٥ : حيوانات منوية مأخوذة من نور على فترات بلغت خصوبته درجة عالية في إحدى هذه الفترات وفي الفترات الأخرى أصيب بالعمى (a) حيوانات منوية طبيعية (b) وجود كمية كبيرة من النقط البروتوبلازمية (c) ذات الذيل الملتوي (d) ذات الرأس والذيل منفصل .

(Lagerlof, N. (1934). Acta Pathologica et Microbiologica Scandinavica, Supplement 19.)

وعند إستخدام السائل المنوي الطازج في التلقيح يكفي تقدير نسبة الحيوانات المنوية ذات الحركة الجيدة فيه كما يكفي التأكد من أن عدداً كافياً منها قد تم التلقيح به وعلى أية حال ، فالحركة هي خاصية لهذه الحيوانات المنوية والقدرة على الأخصاب هي خاصية لرأسه وعلى هذا فالحيوانات المنوية الخزنة عالية الحركة ليست بالضرورة عالية الخصوبة .

وتقدر حركة الحيوان المنوى على نفس درجة حرارة الجسم حيث تقل قدرته على الحركة بانخفاض درجة الحرارة ولذلك يُستعمل التبريد لحفظ السائل المنوى الذى يقلل من استهلاك الطاقة المخزونة فى الحيوانات المنوية . وإضافة التخففات تعمل على التلقيح بكفاءة مناسبة من الحيوانات المنوية لتوفير مصدر للطاقة (عادة الجلوكونز أو الفركتوز) للحيوان المنوى وقد يضاف أيضا المضادات الحيوية للمخفف لتجنب التأثير السام لنواتج التمثيل الغذائى للحيوان المنوى .

فى الفصائل التى أمكن حفظ سائلها المنوى بالتجميد تعتمد طريقة التجميد فيها على أحلال محلول محل الماء الموجود فى الحيوان المنوى وعادة ما يكون هذا المحلول هو الجلسرول أو ميثايل سلفوكسيد الثنائى وهذه الطريقة تشبه إلى حد كبير عملية اضافة الجليتين إلى مخلوط الايس كريم فى عمل على تقليل تكوين البلورات التى تقتل بالحيوان المنوى . يعرض الحيوان المنوى للبرودة الشديدة ثم يُجمد بسرعة حتى لا يتعرض الحيوان المنوى لدرجة الحرارة العالية الناتجة عن تكوين البلورات الثلجية .

لم يكن معروفا أسباب نجاح التجميد فى بعض الطلائق عن البعض الآخر وكذا أسباب تمكث الحيوان المنوى عند زيادة الخفف أو التبريد . ولوحظ أن اضافة اللبن أو صفار البيض إلى المحاليل الفسيولوجية يحافظ على الحيوان المنوى من التهلك وقد يرجع ذلك إلى وجود بعض المواد العضوية على السطح الخارجى للحيوان المنوى . وتقوم عملية التبريد بالتأثير على تركيز الايونات التى تمر من جدران الخلية .

وبمعتبر Pincus and Chang من الرواد الأوائل لاستعمال طرق استخراج وتخزين ونقل الأجنة النامية فى الحيوانات المعملة كما يرجع الفضل فى تجميد البويضة المخصبة إلى Whittingthom .

يستمر تطور البويضة إذا ما تم تحضينها فى مصلى الدم على نفس درجة حرارة الجسم (وقد يحتاج الأمر إلى معاملة مصلى الدم بالحرارة) . كما يمكن حفظ البويضة فى محلول ملحي متعادل مضاف اليه مصادر غذائية بسيطة وبعض اليوميون مصلى الدم وفى بعض الفصائل تغذى وتدعى البويضات بطريقة مناسبة وتنقل إلى قناة فالوب فى الأرنب (يجب ربط قناة فالوب حتى لا تنتقل البويضات إلى الرحم) وفى هذه الحالة يستعمل الأرنب كحضانة ملائمة .

عندئذ تنقل البويضة إلى اناث حالتها الفسيولوجية تماثل الأنث بعد التوييض وجهازها التناسلى مجهز لاستقبال البويضة حيث يشترك هذا الجهاز التناسلى مع البويضة فى تكوين المشيمة (أنظر بعد) لذا يجب إحداث التوييض فى الحيوان العاطى donor والحيوان المستقبل recipient فى نفس الوقت وتحفظ البويضة حين توفر الحيوان المستقبل فى ظروف تناسلية تسمح لاستقبال البويضة .

تغذى البويضة على الإفرازات الرحمية التى تشجع العديد من البكتريا على النمو لذا تقتضى عملية نقل البويضة الحذر خشية حدوث العدوى ويجب أن تقلل كمية السوائل التى تدخل مع البويضة إلى الرحم حتى لا يقوم الرحم بطردها وبالتالي يطرد معها البويضة .

Pregnancy

الحمل

يمر الجنين النامي بثلاث مراحل غذائية متعاقبة خلال الحمل تختلف المدة النسبية لكل منها وكذلك مدى تداخلها مع بعضها باختلاف الأنواع الحيوانية المختلفة . ففي المرحلة الأولى تعتمد البويضة على السائل المحيط بها — (افرازات القناة المبيضية والغدد الرحمية) . وتتوقف حاجة البويضة إلى الغذاء على مراحل نموها ومرحلة التكون القنوى لا يعتمد على الافرازات الرحمية .

تنقسم الخلايا الجنينية في الفراغ الرحمي وهي مغاطة بطبقة الـ *zona* . وتترتب هذه الخلايا في شكل كرة تحوى بداخلها سائل وتسمى بلاستوسست *blastocyst* . يتدفق بداخلها السوائل فتتمد البلاستوسست وتلتصق بجدران الرحم .

وفي المرحلة الثانية وفيها تتكون المشيمة *placenta* بإشتراك أنسجة الأم مع أنسجة الجنين . ويتلاشى جدار الرحم نتيجة تأكله بالخلايا المبطنة للجنين ثم تحدث عدة تطورات في خلايا الرحم لكي يحصل الجنين على غلاظة المطلوب .

في المرحلة الثالثة وفيها تتقلل المواد من الأم إلى الجنين في صورة كامنة ويتدفق دم الأم عن طريق الرحم والأوعية الرحمية وتكون سريعة في المناطق الرحمية التي تأكلت جدرانها الملاصقة للجنين وتنقل الأوعية الدموية للمشيمة نواتج تمثيل المواد الغذائية الأمية إلى الجنين وهذه الأوعية ملاصقة للمناطق المتأكلة في الرحم عند اتصالها بالمشيمة . ويحصل الجنين على غذائه عن طريق انتشار المواد خلال مجرى الدم . وتختلف طريقة الاتصال بين الأم والجنين باختلاف الفصائل . وتمر بعض المواد ذات الجزيئات الكبيرة مثل الأجسام المضادة التي تتكون في الأم نتيجة إصابتها بالعدوى إلى الجنين عن طريق الرحم وتعطى مناعة للجنين . وفي الحيوانات الزراعية تنتقل المواد المناعية عن طريق السرسوب في اليوم الأول والثاني بعد الولادة .

ينمو الرحم أثناء الحمل وتكبر أليافه العضلية نتيجة زيادة السوائل الجنينية وكذا التغيرات في مستويات الهرمونات في الدم وتتجمع افرازات عنق الرحم وتكون فاصل بين الرحم ومحتويات المهبل (شكل ٤ — ٢٠)

ويحدث نمو في كل من الرحم والمهبل (شكل ١ — ٦) والغدد اللبنية . تحدث كل هذه التغيرات تحت تأثير هرمونات الحمل . وتظهر أهمية تمدد ونمو المهبل لانها تساعد على مرور الجنين أثناء الولادة . ويحدث نمو للمهبل في الفترة الأخيرة من الحمل وإذا لم يكتمل نمو المهبل يسبب عسر الولادة ويقوم بنفس الوظيفة تمدد النسيج الضام لعنق الرحم .

لا يتكون جسم اصفر في الطيور في مكان افراز الصفار في المبيض بعد اكتمال نمو البويضة وتمر في قناة المبيض *oviduct* وبعد ٢٤ ساعة تنزل البويضة . ويمكن للطائر انتاج بيضه كل يوم . وفي الثدييات يتكون الجسم الأصفر الذي يمنع نضج بويضة أخرى وعدم ظهور علامات الشبق مرة ثانية



شكل ١ - ٦ : التغيرات التي تحدث في نمو مهبل الأرب من اليوم الثامن حتى اليوم ٣٢ من الحمل و (الصنف السفلي) رجوع المهبل لحالته الطبيعية بعد الولادة ابتداء من اليوم التاسع حتى اليوم ٢٨ بعد الولادة الأرقام التي على الرسم تبين الأيام أثناء الحمل وبعد الولادة .

ويبرز الجسم الأصفر هرمون (البروجسترون) حتى إذا لم يحدث انحصاب للبويضة — وهو المسبب عن التغيرات التي تحدث أثناء الحمل . إذ يوقف الانقباضات الرحمية ، وتطور الغدد الرحمية لتغذية البويضة ، إذا كان هناك انحصاب . تعيش البويضة في السوائل التي تكونها هذه الغدد ، ويكون الرحم المشيمي بمجرد تنبيهه بالأغشية الجنينية ، وتنمو الغدد اللبنية .

أول الاحتمالات لتشخيص الحمل هو نمو الجسم الأصفر وتحجز البويضة في قناة المبيض ويستمر الجسم الأصفر في المبيض ويصغر حجم البويضة وتنمو المشيمة ويستمر الحمل وينمو الجنين ويكمل نموه عند الوضع وهذه المرحلة تختلف في طولها باختلاف الفصائل . تحمل هرمونات المشيمة محل الجسم الأصفر وكذلك الأجزاء الأخرى بالمبيض . وفي بعض الفصائل تفرز المشيمة هرمونات لها تأثير مباشر وفي كثير من الأجناس يحدث بعض التغيرات في الرحم — إذا لم يكن هناك بويضة مختصة — تعمل على اضمحلال الجسم الأصفر لكي يظهر على الحيوان علامة الشبق والتبويض مرة ثانية — وبهذه الطريقة يعيش الجنين مدة حياته الجنينية حتى النهاية (أنظر صفحة ١٨)

The reproductive hormone

هرمونات التناسل

يتسمى البروجسترون progesterone ، والهرمونات التناسلية مثل الاستروجين oestrogens والهرمونات الذكورية مثل الأندروجين androgens وكلها هرمونات غدة قشرة فوق الكلية adrenal — إلى مجموعة الاسترويد steroids وهذه الهرمونات ذات تراكيب كيميائية متشابهة وكلها مشتقة من الكوليسترول cholesterol . ويعتبر البروجسترون مركب وسطي في تكوين هرمونات الجنس . والأندروجين مشتق من الأستروجين وعلى وجه العموم التستوستيرون testosterone هو الهرمون الأساسي والفعال الذي يفرز من الخصية ويظهر تأثيره بعد أن يتحول إلى dihydrotestosterone . ومن ضمن تأثيرات الأندروجينات هو نمو العضلات وهذا التأثير يرجع إلى بعض المواد والتي تعتبر من الأندروجينات الضعيفة . وتتميز هذه الهرمونات سواء أكانت طبيعية أو صناعية إن لها نفس التأثير وعادة تسمى الاسترودات البنائة .

ويعتبر البروجسترون (انظر شكل ٢ - ٣) من مسببات زيادة الوزن غير أنه لا يدرج ضمن مجموعة الاسترودات البنائة .

هرمونات الذكر ليست مختصة بالذكور ولا تختص الاستروجينات بالانثى فعلى سبيل المثال ، احمرار العرف في الدجاج الصغير وعند وضعها للبيض يكون تحت تأثير الأندروجين الذي يفرز من المبيض وكذلك يوجد اندروجين في بول السيدات (غالباً مصدره غدة الأدرينال) .

يؤثر على معظم الوظائف التناسلية إثنان أو أكثر من هرمونات الاسترويد وفي بعض الأحيان يرجع التأثير إلى خليط من الهرمونات وأحياناً يعتمد التأثير على النسبة الموجود عليها هذه الهرمونات وتنمو الغدد الرحية تحت تأثير هرمون البروجسترون ويزيد معدل نموها في وجود كمية قليلة من الأستروجين ويقل هذا المعدل إذا زاد هرمون الأستروجين .

تنقل هرمونات الاسترويد في الدم بسرعة بمجرد بنائها غير إنها تفقد تأثيرها بسرعة وتهدم نصف الكمية المفروزة بعد نصف ساعة من إفرازها . وبعض الإسترويد الموجودة في الدم توجد في صورة محلول بسيط والباقي مرتبط ببروتين الدم . تتوقف مدة نشاط الهرمون بالدم على مقدار هذا الارتباط وعلى مقدار تواجده بالأعضاء المختلفة ويرتبط أيضاً بروتين البلازما ارتباطاً وثيقاً ببعض الإسترويد

(ويستقل هذا النوع من البروتينات في تقدير الكميات الصغيرة جداً من الاسترويد والمستخلصة من سوائل الجسم) . وعند إضافة مادة مشعة إلى الاسترويد بالطرق الكيميائية فإن المادة المشعة المرتبطة بالبروتين تعتمد على نسبة الاسترويد المشع والغير مشع وتنفذ هرمونات الاسترويد نشاطها إذا أخذت عن طريق الفم لأن جزء منها يهضم في المعدة قبل امتصاصه والجزء الآخر ينشط بعد ذلك قبل وصوله إلى مجرى الدم - وتعاطى الهرمون الذائب في الزيت (لانه لا يذوب في الماء) ، بالحقن تدريجياً - وبكميات قليلة - في شكل محلول في سوائل الجسم يظل موجود مدة طويلة في الدورة الدموية عما إذا حقن مباشرة بالدم . وأنسب الطرق لاخذ الهرمون ببطء ولمدة طويلة هو زرع اقراص implant تحت الجلد . ويتوقف معدل الذوبان على السطح الخارجى للكبسولات ومعدل ذوبان المادة . ويمكن زرع كبسولات من البلاستيك تحوى على بلورات من الهرمون قابلة للذوبان بدلا من الاقراص وأمكن الحصول على معدل امتصاص مناسب باستعمال المحاليل المائية التى يمتصها جدار المهبل لزيادة المسطح المعرض للمحلول (أنظر رسم ٢ - ٥) .

ويوجد ببعض النباتات مواد لها نفس تأثير الاستروجينات من هذه النباتات البرسيم . وهذه المواد موجودة بكميات وفيرة وتسبب نمو للغدد اللينة في الكباش المخصية والنعاى العقيمة . ويوجد عديد من هذه المواد ومنها داي إيثايل استيلستول Diethylstilboestrol المعروف جيداً بنشاطه الاستروجينى ولها نفس التركيب الكيماوى للاسترويد .

تبرز أهمية الاستيلستول stilboestrol لسهولة تصنيعة عن الهرمون الطبيعى وأحياناً يكون له فاعلية كبيرة عن أى استروجينات طبيعية . وقد يرجع هذا التأثير إلى شدة ارتباطها بالمادة التى تتفاعل معها وكذلك تزيد تأثيره إذا كان المركب يفقد فاعليته بسهولة أو يتخلص منه الحيوان بافرازه - بذلك يبقى في الدم مدة طويلة . ويوجد أنواع كثيرة من الاسترويد الصناعى ذات نشاط هرمونى وتعطى عن طريق الفم . وأساس تركيبها الكيماوى بمائل التركيب الكيماوى للهرمونات وتتغير بطرق معينة بحيث لا تفقد فاعليتها كما يحدث في الطرق الطبيعية ويستمر نشاطها باقى كما يوجد مواد (مثل مضادات الأندروجين سيروترون cyproterone, antiandrogen) توقف نشاط الهرمون وتضعف من نشاطه وتتكون من الحامض الدهنى الغير مشبع الأراكيدونيك arachidonic acid مجموعة من المواد الناقلة تعرف بالبروستا جلاتدين Prostaglandin (واختصارها PGs) . وهذه تشترك مع هرمونات الاسترويد لتكون عدة مركبات ذات تأثيرات مختلفة ويبدو أن مركب الاسبرين يلعب دوراً في بناءة . ويوجد البروستاجلاتدين في جميع اجزاء الجسم بصفة عامة وله تأثير موضعى ، كما أنه سريع التغير ويفقد فاعليته بسرعة . وتتأثر فاعلية التريكيرات العادية عند مرورها في الرئتين .

ومن خواص البروستا جلاتدين (PGE2) قدرته على إيقاف عمل الجسم الأصفر في الاناث الغير حوامل . ويبنى البروستاجلاتدين في جدران الرحم ويمر في الوريد الرحمى الى الشريان الميضى بواسطة الانتشار خلال جدران الاوعية الدموية . كما تؤثر على الشبكة العصبية والاوعية الدموية

Plexus المشابه لتلك التي تعمل على تبريد الدم المغذى للخصية . وقد أمكن بناء مركبات كثيرة من مشابهاات البروستا جلاندين .

ويرجع تنظيم نشاط الغدد الجنسية (المبيض والخصية) في بناء الهرمونات وكذا نضج الخلايا الجرثومية إلى هرمونات (الجنادوتروفين gonadotrophins) التي تفرز من الفص الأمامي للغدة النخامية . وتوجد الغدة النخامية تحت المخ ويجوار نقطة دخول العصب البصري وفي الحقيقة يحتر الفص الخلفي للغدة الخامية Posterior pituitary جزء من المخ ، وتبنى هرمونات هذا الفص في الخلايا العصبية الموجودة في الجزء من المخ المسمى (المهاد البصري the hypothalamus) ويقع فوق الغدة النخامية مباشرة .

وينظم الفص الأمامي للغدة النخامية مراكز (مجموعة من الخلايا العصبية) في المهاد البصري hypothalamus . وهذه المراكز تعمل عملا متكامل ولها عدة تأثيرات على النمو — التغذية — الفترة الضوئية — التأثيرات الغير طبيعية — هرمونات الاسترويد والعاطفة — وهذه تؤثر على وظيفة الغدة . والعمل التنظيمي للهرمونات (مثل ما يحدث في الفص الخلفي للغدة النخامية) الذي يحمله الأوعية الدموية مباشرة إلى المهاد البصري إلى الفص الامامي للغدة النخامية .

ويوجد في المهاد البصري مراكز تتحكم في الشهية ، التوازن المائي ، وتنظيم درجة حرارة الجسم ، والتأثيرات العاطفية المختلفة والتي منها السلوك التناسلي .

وينتج الفص الأمامي للنخامية نوعين من هرمونات الجناد وتروفين وهي (LH - FSH) والهرمون الثالث هو البرولاكتين prolactin وهذه مختصة بالوظائف التناسلية . ويعرف أيضاً البرولاكتين بهرمون اللاكتوجنك . وتتأثر الغدة اللبنية في مراحلها الأولى من نموها بهرمونات الاسترويد المفرزة من المبيض ولكن البرولاكتين ضروري نمو الغدة اللبنية لإفراز اللبن . وفي بعض الأنجاس يقوم هذا الهرمون بتنظيم وظيفة الجسم الأصفر . فضلا عن وظائفه الأخرى لتواجده في الغدة النخامية للذكور والحيوانات الغير ثديية . هرمونات الـ LH-FSH يعرفان بالهرمونات المنبه للحويصلة المبيضية follicle-stimulating ، الهرمون المسبب للتبويض Luteinizing . ويؤثر الـ FSH على الخلايا الجنينية (مثل الحويصلات والقنوات المنوية) وأما الـ LH فهو بنية إفراز الاسترويد . وتفر الحويصلة بمراحل متطورة تحت تأثير الاسترويد وأما نمو الحويصلة ، فيتطلب وجود الـ LH — FSH . وأما إفراز التبويضة وبدأ تكوين الجسم الأصفر فهما من اختصاص هرمون LH الـ

ينظم المخ عمل الغدة النخامية . إذ يرسل ناقلات من مواد عصبية تتحول إلى أحماض أمينية أو بيتيدات (وهما متآلان لحد ما) والمواد التي تقوم بتنظيم الفص الامامي للغدة النخامية تتربك من احماض أمينية وبعض الناقلات التي ترسل من المهاد البصري لها تأثير منبه والبعض الآخر تأثيرها مانع لإفراز الهرمون . كما توجد مادة ناقلة تسمى LH-RF (RF العامل المنبه للأفراز) يتحكم في إفراز

كل من LH — FSH . (ويمكن تركيب مشابهات لهذه المواد كيميائياً ولها نفس التأثير الوظيفي) ويتوقف إفراز هرمون ال LH — FSH على التأثير المستمر لهرمونات الاسترويد على الغدة النخامية ويبدو أن هذا العامل المسبب للإفراز أو المانع يفرض على دفعات وليس في تيار مستمر مما يجعل خلايا الغدة النخامية متأثرة بهذه المواد تأثيراً كبيراً الأمر الذى يجعل استعمال هذه المواد في التأثير على الغدة النخامية ذات قيمة من الناحية التطبيقية .

تنتج المشيمة هرمونات الاسترويد وهرمونات الفص الأمامي للغدة النخامية وهناك اختلاف بين الفصائل . ومصدر هذه الهرمونات في معظم الحالات واحد وهى الأغشية الجنينية عند اتصالها بالرحم . يتكون البروجسترون والاستروجين من المواد المكونة للاسترويد والتي مصدرها الجنين أو الأم وتنتج مشيمة المجترات هرمون اللاكتوجينك — ويحتمل أن يكون مصدره الخلايا الجنينية ثم ينتقل إلى الرحم — كما تفرز الفرس والإنسان هرمون الجنادوتروفين .

في حالة تنبيه الحويصلات صناعياً للنمو والتبويض ليس من الضروري إستعمال ال LH,FSH بحالة نقية . وتختلف نسبة وجود هذين الهرمونين بالغدة النخامية للفصائل المختلفة — ففى حالة الفرس يُلاحظ أن ال FSH موجود بنسبة مرتفعة ، أما في الماشية فيوجد LH بوفرة ونظراً لصغر حجم الغدة النخامية وصعوبة الحصول عليها لذا فهرمونات الغدة النخامية قليلة وغالية . أما هرمونات الجناد وتروفين الناتجة من المشيمة فهما يوجدان بوفرة ويسهل استخلاصهما ، — MSG ، HCG ، ويستعملان كبدائل لهرمونات النخامية .

يُطلق على هرمونات الجنادوتروفين مصل الفرس MSG الموجود بوفرة في دم الفرس في الفترة المبكرة من الحمل (أنظر صفحة ٣ — ٤) ويتميز هذا الهرمون بنشاطه المزدوج لهرمون LH — FSH ، وله تأثير منبه للحويصلة . ولا يفرز في البول وتأثيره واضح الأثر عن الجنادوتروفين المفرز من النخامية . HCG (جنادوتروفين مشيمه الانسان) (Human Chorionic) (Ganadotrophin) يظهر في البول بمجرد حدوث الحمل وبكميات كبيرة في نهاية الحمل .

ويعتمد اختبار الحمل لـ Friedman على فترة الهرمونات على أحداث التبويض في الأرناب ، ويُستعمل HCG بدلاً لـ LH .

والجنادوتروفين عبارة عن جليكوبروتين Glycoproteins ذات وزن جزئى كبير ويختلف تركيبه بين الفصائل المختلفة وبحقته في فصائل الحيوانات المختلفة فانه له القدرة على إحداث الأجسام المضادة والتي تتماثل معهم عند تكرار المعاملة بها وتستعمل مضادات الهرمونات في بعض التجارب إذ تُعطى MSG للابقار والأغنام ويعتقد أن هذا النوع من التجارب ذات أهمية قليلة من الناحية التطبيقية .

التحكم في التبويض

Control of ovulation

يحدث التبويض الطبيعي في الأرناب (والثدييات المختلفة الأخرى) بصفة خاصة بعد التنبيه التناسلي . وينظم الجنادوتروفين المفرز من الغدة النخامية عملية نضج الحويصلات المبيضية وكذا عدد البويضات القابلة للإلتفجار قبل عملية الجماع . ويحدد كمية الهرمون المفرز نظام تحكم تبادل Feedback Mechanism . الاستروجين المفرز من الحويصلة يقلل إفراز الجنادوتروفين من النخامية مسبباً نمو الحويصلة .

نشاط الجسم الأصفر لإفراز البروجسترون له أيضاً تأثير التحكم التبادلي على نمو الحويصلة . فعند إزالة الجسم الأصفر أو اضمحلاله بمعاملة بالبروستاجلاندين يؤدي إلى ظهور الشبق في الأبقار وحدث التبويض بعد أيام قليلة .

وعلى العكس من ذلك إذا عوملت الأبقار بصفة مستمرة بالبروجسترون أو إذا أستمتر الجسم الأصفر — كما يحدث في حالة الحمل — لا تنضج الحويصلات ولا يحدث تبويض .

يحدث التبويض تلقائياً في الأبقار ومعظم الثدييات وفي الدواجن وقليل من الطيور الأخرى . وكان يعتقد أن إفراز هرمون الجنادوتروفين يحدث التأثير التنبيهي لعملية التناسل التي تستغرق وقت قصير وتختلف مدتها بالنسبة للفصائل المختلفة ففي الفئران تنشأ العملية الحيوية التي تنظم توالى النشاط والسكون المسببة لحدوث التبويض في نفس الوقت وأثناء النهار . وفي الدواجن فإن ميعاد التبويض الذي تضع فيه البيضة دائماً يحدث أثناء ساعات النهار وهذا التنظيم الآلي يوضح العلاقة بين الوقت وظهور العامل المسبب لإفراز الاسترويد من المبيض .

وفي الأغنام والأبقار وغيرها نلاحظ أن العامل المسبب لإفراز الاستروجين من البويضة الناضجة يؤثر على الغدة لإفراز العامل المسبب للتبويض ، وأن الحقن بالاستروجين يسبب التبويض أما البروجسترون فيمنع التأثير الاستروجيني ويبدو أن عدد الحويصلات التي تنمو طبيعياً أثناء الشبق في مثل هذه الحيوانات يكون متأثراً بالعامل المانع لإفراز كَلِّ من الاستروجين والبروجسترون بعد اضمحلال الجسم الأصفر . وهناك اختلافات في الخصوبة بين الأنجناس (أنظر جدول ١ - ٥) ويوضح ذلك من معدل التبويض المرجع إلى الاختلافات الوراثية للاستجابة لبعض العوامل المانعة .

وقد أوضحت نتائج التجارب التي أجريت على الحيوانات المعملية أن المهاد البصري في الذكور البالغة غير قادر على القيام بهذا العمل التنظيمي ولكن إذا أزيلت الخصية عند الولادة تصبح قادرة على ذلك وعلى العكس من ذلك تهدم مراكز التبويض في الإناث إذا عوملت بالاندروجين (أو جرعة كبيرة من الاستروجين) بشرط أن تكون هذه المعاملة في الوقت المناسب بعد الولادة .

إن حساسية العامل الغدي المعاكس غير ثابتة فهي تتغير بالعمر . يقل عند البلوغ وبذا يتكون الحيوان أنثوى ويحدث التبويض وفي الحيوانات التي تتناسل موسمياً فإن إستجابتها تتغير في المواسم

المختلفة . ويتحدد موسم التلقيح بعوامل مختلفة حيث ذكر Marshall أن الغذاء الذى يتناوله الحيوان له دخل كبير وغالبا ما تكون طول الفترة الضوئية (طول النهار) هى المسؤولة . تلحق الأغنام والغزلان ، فى الحريف أو الشتاء ويُطَلَق عليها حيوانات قصيرة النهار . بينما العرسة Ferret والدواجن والخيول تنشط للتلقيح فى الفترة المتميزة بطول النهار .

وتأثير فترة الاضاءة لا تأخذ بهذه السهولة ففى حالة العرسة Ferret فأنها تدخل فى موسم التلقيح فى الربيع ذات النهار الطويل ولا تستجيب قدرتها التناسلية بنفس القدر فى المواسم ذات النهار القصير أو فى حالة زيادة ساعة الاضاءة المفاجيء كما تسبب إطالة فترة الاضاءة المبالغ فيها الاقلال من النشاط التناسلى بمقدار كبير عن قصر فترة الاضاءة — الأنثى المعرضة لفترة إضاءة عالية لمدة ١٤ ساعة يفشل تلقيحها وعند تعريضها إلى الاضاءة لمدة قصيرة يعود نشاطها وتقبل التلقيح .

Control of parturition

التحكم فى الولادة

يحدث أثناء الحمل عدة عمليات تهدف جميعها إلى اكتمال الجنين عند الوضع . تنمو الغدد اللبنية وعنق الرحم والمهبل وتنضج المشيمة وتكون نهايتها لإنفصال عن الرحم وينمو الجهاز الهضمى الجنينى والرئة والكلية والجلد كعازل ويكتمل التنظيم الحرارى لكى تقوم هذه الأجهزة بنشاطها بعد الولادة .

وظاهرة دورة التبويض وظهور الشبق ثم حدوث الحمل فى الثدييات الغير حوامل . وفى الأرانب والعرسة يحدث لها تبويض بعد أن تنبه جنسيا ، وتنمو الغدد اللبنية فى الأنثى الملقحة والغير حامل وتسمى هذه الحالة بالحمل الكاذب أو pseudopregnant . وفى أجناس أخرى يضمحل الجسم الأصفر وتنمو الحويصلات ثم ينفث عنق الرحم ثانية وتنظم انقباضات العضلات الرحمية وتتجدد الخلايا الرحمية أما فى الانسان فيحدث تغيرات فى الجدار الداخلى للرحم عند انفصال المشيمة .

تحدث تغيرات مختلفة أثناء الحمل ويتوقف ذلك على نوع الحيوان . وأبسط هذه التغيرات عدم وجود تأثير للحمل على الجسم الأصفر وفى هذه الحالة يتحدد طول مدة الحمل . وفى الفرس (أنظر شكل ٣ - ٥) لا يوجد جسم أصفر وفى الأبقار يمكن إزالة الجسم الأصفر فى نهاية الحمل .

بعد نزع الجنين فى القردة جراحيا — تنزل المشيمة تقريبا عند ميعاد الوضع الطبيعى وهذا يثبت أن الأم أو المشيمة هى التى تحدد هذا الميعاد وتقل حساسية العضلات الرحمية — بعد التبويض — هرمونات الفص الخلفى للغدة النخامية (الاكسوتوسين Oxytocin) وتزيد الحساسية عند نهاية الحمل . وقد يرجع ذلك إلى التوازن الهرمونى بين الاستروجين والبروجسترون فى تنظيم المنبهات الرحمية أو إلى دور الفص الخلفى للغدة النخامية فى إحداث الوضع . وإستعمال الاكسوتوسين فى إحداث الوضع فى السيدات يؤكد هذه الفكرة . وقد عُرف الآن دور الاكسوتوسين فى إعادة قدرة الرحم على القيام بنشاطه بعد تلمد عنق الرحم .

في الفرس تؤثر الأجنة الذكور تأثيراً واضحاً على طول مدة الحمل (صفحة ٥١) كما اتضح أن الأنسجة الجنينية تتحكم في ميعاد الوضع وقد فسر هذا اللفز حالة الأبقار التي تنتج أناً تحمل عوامل وراثية منزلة يطول مدة حملها بدرجة كبيرة .

وهذا النقص كان مرجعه نقص في نمو الغدة النخامية في العجولة وقد أوضحت التجارب التي أجريت على الأغنام أن ميعاد الوضع يتحكم فيه الغدة النخامية للجنين . افراز هرمون ACTH.

Adrenocorticotrophic hormone من الغدة النخامية ينبه غدة قشرة الأدرينال للجنين لنفرض هرمون الـ (Glucocorticoid H) الذي يؤثر على المشيمة لتغير طبيعة الهرمونات التي تنتجها . فيتكون الاستروجين من البروجسترون وهذا بالتالي يسبب إنتاج البروستاجلاندين من الرحم الذي يعمل على إيقاف نشاط الجسم الأصفر .

Possible future developments

التطورات الممكنة مستقبلاً

سوف تطبق عملية نقل الأجنة على نطاق واسع وسيكون هناك طرق سهلة وغير جراحية للحصول على بويضات مخصية وفي عملية نقل الأجنة سوف نلجأ إلى إستعمال هرمونات الجنادوتروفين للحصول على بويضات ناضجة وستعمم بحيث يكون الناتج منها أكثر من الناتج بالطرق الطبيعية في الفصائل المختلفة وستقل البويضات إلى عدد كبير من الأمهات لتنمو بها (شكل ٤ — ٥) .

ويحتمل أن يحدث نقل لهذه الأجنة على فترات بإعادة إخراجها من الرحم لزرعها في رحم أم أخرى إما بعد تكوينها مباشرة أو بعد تخزينها . وهناك احتمال أن يُفقد بعضها ، وقد يُستعمل ذبيح الحيوان بعد اختصابه مباشرة للحصول على هذه البويضات وقد توضع في بيئة مناسبة فهو الجنين لحين نقله إلى الرحم .

وقد ثبت نجاح عملية انضاج Capacitation الحيوان المنوى والبويضة المخصبة خارج الجسم . وهذه لها أهمية في زراعة البويضات وسوف تُجرى دراسات لمدة طويلة للحصول على بويضات نامية بحجم البويضات الطبيعية . وحتى الآن لم تتمكن الأبحاث إلى الوصول بالبويضة إلى حجمها المناسب للأخصاب إلا باستعمال الـ Gonadotrophin الذي لا يؤثر إلا على الحويصلة وسنحتاج إلى فترة طويلة لجعل البقرة تنتج أعداداً كبيرة من الصغار مثل قدرة الطلائق في إنتاج العديد من الحيوانات المنوية .

تهدف عملية نقل الأجنة إلى الحصول على حيوانات ممتازة عن التي نحصل عليها باستعمال تلقيح الأنثى الجيدة من حيوانات اللبن أو اللحم وكذا أفضل من التي نحصل عليها من تلقيح طلائق جيدة بإنثى شائعة الغرض . ولا يفوتنا أن الأنثى الحاضنة للبويضة سوف توفر المناخ المناسب لإظهار العوامل الوراثية الجيدة فهو العجل . وتوفير هذا المناخ في المراحل المبكرة له أهمية كبيرة .



شكل ١ - ٧ أنثى أرانب سوداء واولادها البيضاء الناتجة من نقل أجنة من أرانب بيضاء اللون بعد إحداث البويض المصلد ول هذه التجربة نقل ٢٧ بويضة مخصبة في مرحلة نمو من ٣٢ - ٦٤ خلية (٦٣ ساعة) إلى امهات سوداء وانضجت ٢٢ مولود .

(Dowling, D.F. (1949). Journal of Agricultural Science, 39, 374.)

أن عملية فصل الحيوانات المنوية التي تعطى ذكوراً عن التي تعطى أنثى لاقت محاولات كثيرة وجميع هذه المحاولات أعطت نتائج لا يمكن الاعتماد عليها ، ولكن يمكن القول بأنه يمكن بالتأكيد أن نخصب العجالات فقط . وأصبح الآن معروف في عملية نقل الأجنة ما إذا كان الناتج ذكراً أو أنثى وذلك بتحديد جنس البويضة المخصبة . وهذا يمكن اكتشافه بفحص الكروموسومات في الخلايا المنقسمة (المأخوذة من الأغشية الجنينية أو أحياناً بفحص الأنوية الساكنة حيث يوجد بها جسم مميز أو مادة ساكنة لها علاقة ب X كروموسوم وهذه متميزة في الأنثى .

أجريت محاولات قليلة لإنتاج اللبن صناعياً . واستعمال العجول الثائية الغرض لم يحظ بالاهتمام ويمكن أن يعود بالفائدة عند استعمال الذكور . وإذا استعملت أنثى التوائم الشاذة Freemartin فإنها تعطى كميات قليلة من اللبن . وقد يرجع السبب أن هرمون الذكر أثر على الغدد اللبنية أثناء النمو الجنيني والذي أدى إلى إيقاف نموها . وقد أوضحت التجارب التي أجريت على الفئران أن أجنة الفئران المعاملة ب anti androgen cyproterone (وخصبها عند البلوغ) ومعاملتها بالاستيرويد فإن نمو الغدد اللبنية في الذكور كانت تشابه مثيلاتها في الأنثى .

مراجع أخرى

- AUSTIN, C. R. and SHORT, R. V. (Eds) (1972, vols 1-5; 1979, vol. 7). *Reproduction in Mammals*. Cambridge University Press.
- COLE, H. H. and CUPPS, P. T. (Eds) (1977). *Reproduction in Domestic Animals*, 3rd edition. Academic Press, New York and London.
- MARSHALL, F. H. A. (1936). Sexual periodicity and the causes that determine it. *Philosophical Transactions of the Royal Society, B*, **226**, 423.
- MAULE, J. P. (Ed.) (1962). *Semen of Animals and Artificial Insemination*. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal (Technical Publication No. 15).

الباب الثاني

أساسيات عامة – General principles

« التمثيل الغذائي والنمو » Metabism and growth

يشكل النمو (حتى مرحلة النضج الجنسي على الأقل) جزءاً أساسياً في عملية التناسل حيث يتم فيه تميز الأعضاء المختلفة والتغير في حجم ونسب الجسم وكذلك التغيرات الوظيفية الناتجة عن تقدم العمر .

أسس التمثيل الغذائي

Principles of metabolism

يحتاج الحيوان إلى البروتين والطاقة في غذائه بالإضافة إلى الأملاح المعدنية والعناصر الغذائية الصغرى . فالبروتين يقوم بحفظ حياة الحيوان وتعويض الأنسجة التي تمهد نتيجة قيام الحيوان بوظائفه العادية ونتيجة للنمو وإنتاج الصوف واللبن والبيض ، أما الطاقة فمطلوبة لقيام جميع خلايا الجسم بوظائفها ولإنقباض العضلات وتوليد الحرارة التي تحفظ حرارة الجسم ولعمليات الافراز وتكوين الأنسجة الجديدة .

ويتكون الغذاء من ثلاثة مكونات أساسية هي البروتين والكربوهيدرات والدهن . حيث يتكون البروتين من أحماض أمينية Amino acids مختلفة (تنحل من البروتين أثناء الهضم) بعضها يمكن أن يتحول من حمض أميني إلى آخر في جسم الحيوان والبعض الآخر ضروري (essential) لذلك لا بد من اضافتها في الغذاء (وهي تتوفر في البروتين الحيواني أكثر نسبياً من البروتين النباتي) والأحماض الأمينية الممتصة التي لا تدخل في تركيب الأنسجة يتخلص منها الجسم عن طريق نزع مجموعة الأمين ثم ينتج منها الأمونيا التي تتحول إلى يوريا وتخرج من الجسم . أما الأحماض الأمينية الممتصة الأخرى فيتم تمثيلها داخل الجسم حيث تخزن على صورتها أو تتأكسد لإمداد الجسم بثاني أكسيد الكربون والماء والطاقة .

يتكون دهن الجسم والغذاء من مخلوط الجليسيريدات الثلاثية Triglycerides ومركبات الجليسرول glycerol ذات سلسلة الأحماض الدهنية الطويلة المستقيمة Straight- Chain ذات عدد ذرات كربون زوجي ويتأثر تركيب دهن الجسم في عمليات التسمين السريع بتركيب الأحماض الدهنية في الغذاء ولكن عموماً يتم تعديل تركيب الدهن المترسب تبعاً لنوع الحيوان Species .

وكربوهيدرات الغذاء الأساسية هي النشا والسليلوز وإن كان السليلوز لا يهضم مباشرة بواسطة الحيوان أما النشا فعبارة عن تجمع Polymer للسكر السداسي الجلوكوز (الذي يتكون نتيجة تحلل النشا مائياً في الأمعاء) والجلوكوز هو الشكل الذي توجد عليه الكربوهيدرات عادة في الأنسجة ولكن يزن في الجسم على شكل الجليكوجين الذي يتكون في الكبد والعضلات وإن كانت كمية الطاقة المخزنة على شكل كربوهيدرات محدودة جداً (بصورة عامة تكفي لإحتياجات يوم واحد) ويتم تخزين كميات أكبر من الطاقة عن طريق تحويل الكربوهيدرات إلى دهون .

وتستطيع العضلات أن تحصل على الطاقة عن طريق التنفس اللاهوائي من الجليكوجين وذلك بتحليله إلى مركب ثلاثي الكربون هو حمض اللاكتيك الذي يتأكسد بدوره في أماكن أخرى أو يتحول إلى جلوكوز في الكبد . كما يتحول جليكوجين العضلات عند الوفاة إلى حمض لاكتيك . والحموضة الناتجة لها دور هام في تحسین طراوة العضلات أثناء طهيها . وقد أدى الانتخاب الوراثي لخفض دهن الجسم المنخفض في الخنازير إلى زيادة تخزين الجليكوجين في العضلات . ومن المعروف عادة أن بروتين العضلات يحتفظ بالماء مرتبطة إلا أن مستوى الحموضة العالي الذي ينشأ بعد الذبح يؤدي إلى تغير في تركيب بروتين العضلات مما سبب إضمحلال العضلات (صفحة ٢٦٣) وتصبح ذبائح الخنازير مائية Watery Pork .

وهكذا فإن الجسم يحتفظ بالطاقة مخزنة على صورة جليكوجين وجليسيريدات ثلاثية أما الجلوكوز الأحماض الدهنية فلا تعتبر مصادر بديله تماماً للطاقة فبعض الأنسجة (وبصفة خاصة المخ) تحتاج إلى امداد مستمر من الجلوكوز . بل إنه لتكسير الأحماض الدهنية يتطلب إمدادها بالكربوهيدرات وفي حالة عدم وجودها فإن نواتج التكسير والتي تحتوي على ذرات كربون تتحد وتكون مركبات سامة من الأجسام الكيتونية . keton (acetacetic acid and B- hydroxy butyric acid) (bodies التي تعوق وظيفة الجهاز العصبي كما في حالة مرض البول السكري في الإنسان ومرض زيادة الأجسام الكيتونية ketoses في ماشية اللبن ومرض الحمل التوأم Twin- Lamb disease (صفحة ١٢٤) . كذلك تحتاج الغدة اللبنية لكميات من الأحماض الدهنية لتكوين دهن اللبن وتحتاج للجلوكوز مع الأحماض الدهنية لتكوين سكر اللبن وكذلك تحتاج إليه كمصدر للطاقة لعملية الإفراز . ولأن مخزون الكربوهيدرات محدود في الجسم ونتيجة للإحتياج إلى الكربوهيدرات في عملية أكسدة الدهون وعمل بعض الأنسجة كالخ فإن منع الغذاء عن الجسم يسبب تحلل البروتين بدرجة أكبر مما يحدث في الحالات العادية وهذه العملية ضرورية لإمداد الجسم بالكربوهيدرات من الأحماض الأمينية المكونة للبروتين (هذه العملية تعرف باسم gluconeogenesis) .

يعتبر السليولوز غذاء كربوهيدراتي أساسي ويتم هضمه فقط بطريقة غير مباشرة عن طريق الانزيمات النباتية في بكتريا القناة الهضمية وهي عملية بطيئة وكفاءتها قليلة نسبياً . ونتيجة لصغر سعة القناة الهضمية في الدجاج كذلك الشهية الزائدة في الخنازير الصغيرة فإن الوقت الذي يستغرقه مرور المواد المهضومة داخل القناة الهضمية قصير وبالتالي فإن الطاقة المتحصل عليها من هضم السليولوز يمكن إهمالها .

أما في الجزء الخلفي للقناة الهضمية في الحصان وفي كرش المجترات فإن الوقت والظروف الملائمة تتوفر لتخمير السليولوز بواسطة البكتريا . وبالنسبة للمركبات الأخرى التي تحتوي على الطاقة في الغذاء فإن هضمها وإمتصاصها ليكتمل في الجزء الأمامي من القناة الهضمية حيث تتعرض هذه المركبات لفعل البكتريا (كما في السليولوز) . وتحصل بكتريا الكرش على الطاقة من السليولوز وذلك بتكسيره عن طريق تفاعل لا هوائي وينتج أساساً حامض الخليك والبيوتريك والبروبيونك ويعامل الجسم الأحماض ثلاثية كربون مثل حمض البروبيونك كالكربوهيدرات بينما يعامل الأحماض الدهنية ثنائية ورباعية ذرات الكربون كبدئات لتكوين الدهن مثل دهن اللبن .

وتقوم بكتريا الكرش بتحليل النشا إلى حمض لكتيك كما يحدث لجليكوجين العضلات مما يؤدي إلى تراكم أيون الهيدروجين والذي يسبب حموضة الكرش ويعمل على تثبيط عمليات التخمر وبالتالي يقل تحلل السليولوز وبناء عليه يقل توافر مركبات الكربون ثنائية ورباعية ذرات الكربون المتاحة للحيوان ويمكن للحيوان التغلب على الحموضة الناتجة في الكرش بواسطة تدفق اللعاب القلوي أثناء الأكل أو الإجتراء .

وبروتين الغذاء الذي يدخل الكرش يتم فيه نزع مجموعة الأمين منه وتنتج الأمونيا التي تُستعمل في تضاعف عدد البكتريا ، بالتالي في بناء البروتين البكتيري كذلك يمكن تحويل اليوريا المفرزة في اللعاب إلى بروتين بكتيري إذا توافرت الطاقة وبالتجارب وجد أن إمداد الحيوان ببروتين مرتفع الجودة لا يمر بالكرش يؤدي إلى زيادة إنتاج اللبن والصوف ويسبب أن تواجد أحد الأحماض الأمينية الضرورية أو أكثر يحد من معدل الانتاج كما يؤثر أيضاً مستوى هذه الأحماض الأمينية في الدم على إفراز الهرمونات المستخدمة في تنظيم هذه العمليات الانتاجية .

Metabolic rate

معدل التمثيل الغذائي

الحفاظ على درجة حرارة الجسم هو أول إستخدام للغذاء المتاح داخل الجسم حيث يحدث فقد لبعض الحرارة عن طريق تبخير الماء من خلال الجلد والرئتين وإذا لم تكن حرارة البيئة مرتفعة فإن بعض الحرارة تفقد أيضاً عن طريق التلامس بين سطح الجسم والهواء . فمعدل حركة الهواء يؤثر

بدرجة كبيرة على معدل الفقد (عن طريق الإشعاع radiation) حيث يتناسب مع فرق درجة الحرارة بين سطح الجسم والهواء المحيط .

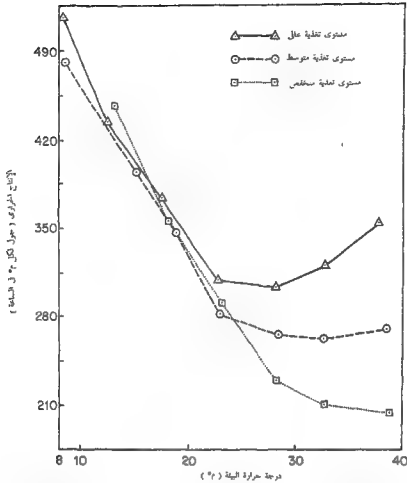
كما يتم إنتاج الحرارة داخل الجسم عن طريق العمليات الحيوية مثل الحركة والهضم ويختلف معدل الإنتاج الحرارى للحيوان في حالة الراحة resting production على المدى الطويل ويتوقف الغدة النخامية pituitary والدرقية Thyroid وكذلك يتوقف على مدى معين من درجات الحرارة وتسمى درجة الحرارة الصغرى في هذا المدى الحرارى بدرجة الحرارة الحرجة (critical temperature) يتم التوازن بين فقد الحرارة وإنتاجها عن طريق تغير درجة حرارة الجلد (غالباً عن حدود المدى الحرارى) الذى يحدث بواسطة تغير معدل تدفق الدم .

يتأثر الإنتاج الحرارى بمستوى نشاط بكتيريا القناة الهضمية في المجترات وشكل ٢ — ١ الذى يبين إلى أى مدى تؤثر التغذية على الإنتاج الحرارى الأساسى basal heat production ودرجة الحرارة الحرجة وإن الفقد الحرارى والإنتاج الحرارى يزيدان بصورة خطية linearly عندما تنخفض درجة البيئة إلى أقل درجة الحرارة الحرجة .

درجة الحرارة الحرجة للحيوانات الصغيرة أعلى منها في الحيوانات الكبيرة لزيادة سطح أجسامها والضعف النسبي للغطاء العازل وعند درجات الحرارة الأقل من درجة الحرارة الحرجة فإن الغذاء الذى لا يستعمل في النمو يُستهلك للحفاظ على الحياة (انظر شكل ١٠ — ١٤) .

وعندما لا يستطيع الحيوان فقد حرارة كافية عن طريق سطح الجلد (وذلك يشمل الفقد عن طريق العرق في الأنواع التى لها الفترة على العرق بصورة فعالة) يزيد التبخير عن طريق التنفس السريع الغير عميق بالإضافة لإستخدامه وسائل أخرى لضبط درجة حرارته مثل تخفيض الإنتاج الحرارى عن طريق تقليل الحركة وخفض الشهيق (انظر شكل ١٠ — ١٠) وبالتالي خفض الحرارة المتولدة من طريق عملية الهضم . كما قد تلعب الاختلافات اليومية diurnal fluctuations في درجة حرارة الجسم الطبيعية دوراً في ضبط الإنتاج والفقد الحرارى .

كما يلعب لون الجلد والشعر دوراً هاماً في تحديد التبادل الحرارى بواسطة الإشعاع . ويتم تنظيم الفقد الحرارى (وكذلك التحكم في حرارة الجسم) عن طريق إشارات عصبية تأتي من مسات الحرارة Temperature sensors الموجودة في الجلد أو أى مكان آخر (بما فيه الكرش) إلى المراكز العصبية في منطقة أسفل المهاد البصرى Hypothalamus . وهذه المسات حساسة أيضاً لدرجة حرارة الدم المار خلالها ، ومنظم الحرارة المركزى هنا central Thermostate ليس له درجة حرارة ثابتة ولكنها درجة تختلف خلال اليوم Diurnally والفرق بين أعلى درجة وأقل درجة على مدى ٢٤ ساعة يسمح بوجود عدم توازن مؤقت بين الفقد والإنتاج الحرارى وذلك بسبب السعة الحرارية الكبيرة للماء الذى يمثل ٧٠ — ٨٠٪ من وزن الجسم .



شكل ٢ - ١ : تأثير درجة حرارة البيئة على الفقد الحراري في الأنعام المحروسة تماماً والمغطاة على مستوى تغطية عالٍ ومتوسط ومنخفض

(Armstrong, D. G., Blaxter, K. L., Graham, N. M. and Wainman, F. W. (1959). Animal Production, 1, 1)

يؤدي تنفس الهواء خلال مروره داخل الأنف على الطبقة المخاطية الرطبة إلى تشبعه ببخار الماء عند درجة حرارة الجسم قبل وصوله إلى الرئتين .

وبتبخير الماء يتم عن طريق تبريد الطبقة المخاطية الأنفية وعند خروج الهواء الرطب خلال الأنف يتم التخلص من بعض الرطوبة عن طريق تكثيفها وبالتالي يتم إعادة تدفئة هذه الطبقة .

وفي العديد من الأنواع species يوجد نظام للتبادل الحراري (بمائل الموجود في الحبل الخصوي Testicularcord صفحة ٤) . وعن طريق هذا النظام تظل درجة حرارة المخ (أكثر الأعضاء حيوية) قريبة من درجة الحرارة المطلوبة وذلك بتبريد الدم الشرياني المار إلى المخ بواسطة الدم الوريدي الآتي من الأنف وتقوم بعض الحيوانات بضبط درجة حرارة جسمها خلال فترة الشتاء

الطويلة عن طريق ترسيب دهن تحت الجلد ونمو عطاء كثيف من الشعر وبذلك تكون معزولة عن فقد الحرارة وهذه التغيرات يتم تنظيمها عن طريق فترات الاضاءة . ففى الماشية الاستوائية يكون الغطاء دائماً قصيراً أما فى السلالات البريطانية فإن غطاء الشتاء يكون أطول (أنظر شكل ١٠ - ١٣) . وعملية سقوط الشعر من الحويصلات واستبداله بشعر جديد يتم تنظيمه أساساً عن طريق التغيرات الناشئة عن تقدم عمر الحويصلات كما تتأثر بالهرمونات من خلال غدة قشرة الادرينال adrenal cortex وفى العرسه ferret تقوم هرمونات هذه الغدة بتأخير سقوط الشعر وتمنع استبداله ويدعم الاستروجين فعل الهرمونات الستيرويدية المفروزة من غدة قشرة الادرينال وهذا التداخل فى التأثير بين الهرمونات قد يفسر حدوث القلق فى الدجاج فى نهاية فترة وضع البيض . والاحتفاظ بفروة الشتاء فى الحيوانات المريضة الضعيفة التغذية أو المعرضة لإجهاد حرارى قد يعكس زيادة إفراز غدة الادرينال فى صبط التمثيل الغذائى ويمكن رؤية هذا التغير أيضاً بواسطة تأثيرات تكوين الجسم body Comformation (أنظر شكل ١٠ - ١٢)

The metabolic hormone

هرمونات التمثيل الغذائى

تعتبر طبيعة التمثيل الغذائى والنمو محصلة للمنافسة بين الأنسجة المختلفة للحصول على الغذاء من الدم فكمية وطبيعة الغذاء تعتمد على الشهية أو على حدود الغذاء المتاحة .

والعوامل المؤثرة على التنافس تختلف نسبياً فى أهميتها وتؤدى إلى قدرة الأنسجة على نمو ولكن هناك محددات هورمونية تتحكم فى إمداد الأنسجة المختلفة بالناصر الغذائية وكذلك فى قدرة الأنسجة على تمثيل الغذاء . وتكون الأولوية للاحتياجات الغذائية للجهاز العصبى والحفاظة على حرارة الجسم وذلك بحفظ حياة الحيوان كذاك فإن احتياجات التناسل والنمو لها الأولوية أيضاً .

عملية التمثيل الغذائى غير معروفة تماماً والوصف الآتى للتمثيل الغذائى للهرمونات غير كامل وبعض المعلومات الموجودة فيه لا يمكن تطبيقها وذلك غير ضرورى فى هذا المجال . فبلون هذه المعلومات يستطيع عالم الوراثة تغير نوع النمو فى الحيوان وكذلك يستطيع عالم الاحصاء أستنباط معادلة تصف تغيرات تكوين الجسم أو معدلات انتاج اللبن بدرجة جيدة من الدقة .

تميز المنطقة الموجودة أسفل للمهاد البصرى Hypothalamus (وهى جزء من المخ) بتنظيم درجة حرارة الجسم والشهية وإفراز هرمونات الغدة النخامية .

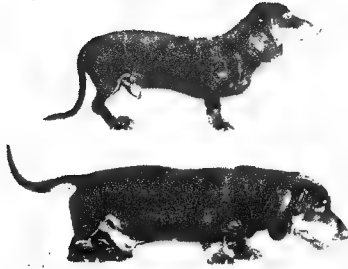
ولهذا يعتبر عضو معاون فى التمثيل الغذائى وذلك عن طريق التحكم فى إفراز هرمونات الغدة الأمامى للغدة النخامية . ويجب هنا قبل الحديث عن هرمونات الغدة النخامية الإشارة إلى غدتى جزر البنكرياس والادرينال . فالإنسولين المفروز من البنكرياس يساعد الأنسجة على إستخلاص الجلوكوز من الدم . وجزر البنكرياس فى الحيوانات الغير مجتره تزيد من إنتاج الانسولين عندما يرتفع

مستوى جلوكوز الدم مما يؤدي إلى تخفيض مسنوه في الدم . أما عندما ينخفض سكر الدم (كما في حالة الجوع) فهناك وسائل أخرى لإعادة الاحتفاظ بمستوى الجلوكوز . أما في المجترات فعلمية الإنتصاص عملية مستمرة وكمية قليلة جداً من الكربوهيدرات تمتص كما هي ومستوى جلوكوز الدم أقل والتغيرات فيه كثيرة وبالتالي تقل أهميته في تنظيم إفراز الأنسولين .

أما الأدرينال فيتكون من غدتين مرتبطتين ببعضهما . الأولى نخاع الأدرينال وهي عبارة عن نسيج عصبي وينتج الأدرينالين Adrenalin والنور أدرينالين noradrenalin وهما مادتان من الموصلات العصبية وتوجدان بصورة جزئية في المخ والجسم (على سبيل المثال لتنظيم ضربات القلب والأوعية الدموية) . ويتم إفرازها في الدم (أساساً في الحالات الطارئة) لتغذية نشاط الأعصاب المسؤولة عن مواجهة هذه الحالات ويؤثر الأدرينالين على الكبد حيث يعمل على تكوين الجلوكوز (المشتق من جليكوجين الكبد) وخروجه إلى الدم كما يؤدي إلى زيادة الإنتاج الحراري لفترة قصيرة .

وكما ذكر من قبل (صفحة ١٣) فإن قشرة الأدرينال تنتج هرمونات استرويدي بعضها مثل mineralocorticoids لا تحتاج إلى اهتمام كبير والبعض الآخر (Glucocorticoids) تفرز كاستجابة لنتج هرمون النخامية ACTH ويصاحب إفراز هذه الهرمونات هرمونات استرويدي أخرى مثل progesterone و oestrogens وبعض الأندروجينات الضعيفة Weak androgens . وتلعب مجموعته هرمونات Glucocorticoids أدواراً متعددة حيث تستجيب للعدوى التي تصيب الجسم وأيضاً فإنها تنبه عملية gluconeogenesis (تكوين البروتين من الجلوكوز) .

هرمون الفص الأمامي للنخامية (Thyroid Stimulating hormone) TSH وهو الهرمون المنبه للغدة يقوم بالتحكم في إفراز هرمون الدرقية وبالتالي يؤثر على الإنتاج الحراري للحيوان في حالة الراحة Resting heat production والنشاط التمثيلي للأنسجة بصفة عامة (شاملاً إفراز اللبن انظر شكل ٢ - ٢) وهذا التأثير ليس اختيارياً وتؤدي إزالة النخامية في الحيوان في وقت مبكر إلى وقف النمو كما أن معاملة الحيوان بهرمون النمو المفرز من النخامية تؤدي إلى دفع النمو إلى درجة أكبر من المدى الطبيعي للنمو (انظر شكل ٢ - ٢) وذلك مثل معاملته بالهرمونات المنبه للغدة الجنسية Gonadotrophin التي تدفع معدل التبويض إلى مدى أبعد من القدرة الوراثية الطبيعية وفي الحقيقة فإن زيادة طول العظام الناتجة من المعاملة بالهرمون ليست نتيجة مباشرة لهرمون النمو حيث إن نمو طول عظام الأطراف ينتج من تضاعف خلايا الغضاريف بين الجزء الطويل من العظمة shaft والغضروف الموجود في نهاية العظمة (epiphyses) حيث إن اندماج هذا الجزء يؤدي إلى زيادة سمك العظمة وهذا التأثير للهرمون يحدث عن طريق الكبد حيث يقوم بتأثيره الرئيسي على الغضروف الموجود في نهاية العظام الطويلة وإفراز هرمون النمو لا يتوقف بتوقف النمو حيث يشك أن تحديد حجم الجسم عند البلوغ يكون بتأثير انخفاض مستوى إفراز الهرمون .



شكل ٢ - ٢ : التغيرات الشكلية في كلاب الداكسهند Dachshund بواسطة الحقن بهرمون نمو النسخ الأمامي للنخامية .
الحيوانات عبارة عن زوج من الإخوة من بطن واحدة (العلوى) غير معاملة و (السفلى) معاملة

(Evans, H. M., Meyer, R. K. and Simpson, M. E. (1933). Memoirs of the University of California, 2, 423)

يلاحظ من شكل ٢ - ٢ أن الأنسجة الضامة والجلد والعظام تتأثر بصفة خاصة بهرمون النمو .
فعند تغذية الحيوانات النامية بنفس الغذاء ومعاملة أحدهما بهرمون النمو يلاحظ أن ذبيحة الحيوان المعاملة تحتوى على نسبة أكبر من العظام والمضلات ونسبة أقل من الدهن عن الحيوان الآخر الغير معاملة ويضاد فعل هرمون النمو فعل هرمون الأنسولين في تسهيل استفادة الأنسجة بالجلوكوز . أما بالنسبة للهرمونات الجنسية فإنها تسبب بتضادها antagonism أو تعاضدها synergism مع الهرمونات المؤثرة على التمثيل الغذائى تأثيرات مختلفة نسبياً في الأنسجة المختلفة .

فعل هرمونى الإستروجين والبروجسترون على الضرع يعمل عادة على تنظيم نمو النسيج الغدى في المراحل المبكرة من العمر ولكن تحت ظروف التجارب فإن الانسولين قد يلعب دوره كعامل محدد لتطور الغدة اللبنية . كما يقوم هرمونا البرولاكتين Prolactin المفرز من الغدة النخامية والمشيمة المنية لإفراز اللبن placental lactogenic hormone بلور محتمل لتطور الضرع في المراحل المتأخرة من النمو . ويشابه البرولاكتين في تركيبه إلى حد كبير تركيب هرمون النمو وتأثيره لا يقتصر على الغدة اللبنية . ويتم تنظيم إفراز البرولاكتين جزئياً في بعض الأنواع (مثله كإفراز الهرمونات المنبه للغدد الجنسية) بتأثير فترات الإضاءة وبالرغم من أن البرولاكتين مطلوب لتطور الغدة اللبنية والحفاظ على تطورها إلا أنه لا يقوم بتنظيم معدل إفراز اللبن بينما المعاملة بهرمون النمو (انظر شكل ٤ - ٢٥) تزيد إنتاج اللبن (وقد يكون هذا عن طريق زيادة الأمداد بالمواد اللازمة لعملية الإفراز وليس عن طريق فعله المباشر على الغدة) .

ويأخذ هرمون (ACTH) Adrenocorticotrophic hormone المفرز من النخامية تسعيته من وظيفته في التحكم في إفراز غدة قشرة الأدرينال Adrenal Cortex لهرمونات Glucocorticoids وبالتالي فهو يؤثر في عملية Gluconeogenesis (وأيضاً يؤثر في العديد من الاستجابات المختلفة للعدوى) .

وإن كان لها أيضاً فعل مباشر على النسيج الدهني حيث يحدث تحلل مائي للجسريدات الثلاثية وتنطلق الأحماض الدهنية الحرة إلى الدم وهكذا فإن ACTH يعمل على تحريك مخزون الطاقة سواء الدهني أو الكربوهيدراتي (خلال عملية gluconeogenesis) يتم إفراز هرمون ACTH من النخامية تحت تأثير تحكم ثنائي . الأول نظام تحكم feedback من غدة الأدرينال ويعمل في حالة عدم الاجهاد Resting (كنظام التحكم في الخصية الخاص بالهرمونات المنبهة للغدد الجنسية gonadotrophin أو هرمون TSH المنبهة للدرقية) ونظام التحكم الثاني يتم في حالة الطوارئ أو الاجهاد حيث يكون الإفراز عصبياً أو بواسطة هرمون adrenalin . كما تحدث زيادة في مستوى هرمونات glucocorticoids في مستوى الدم في حالة الشياح oestrus بالإضافة لزيادة مستوى هرمون الاستروجين وقد يكون ذلك سبب الهياج وانخفاض الشهية التي تظهر على الحيوان الشايع وذلك نتيجة لإفراز هرمون ACTH . ويحتوي مستخلص النخامية أيضاً بجانب هرمون ACTH على هرمون MSH وهو ذو وزن جزيئي أكبر ويؤثر على خلايا الصبغية في الجلد والذي يمنع أيضاً نقل التيار العصبي ويوقف الألم ولا يعرف ما إذا كان إفراز هذا الهرمون يتم بطريقة مستقل وإن كانت هناك شواهد على التغير الموسمي في لون الفطاء لبعض الأنواع مما يدل على أن فترات الإضاءة قد تنظم إفراز هرمون MSH (وربما ACTH) .

: Appetite

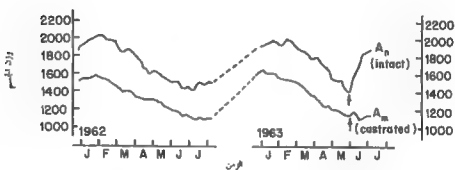
الشهية

يعتمد النمو على استهلاك الغذاء وهذا يتم التحكم فيه عن طريق الشهية التي يتم تنظيمها بواسطة مراكز عصبية في منطقة أسفل المهاد البصري Hypothalamus وعادة تكون الشهية مرتفعة في الحيوانات النامية وتنخفض عند الإقتراب من البلوغ ولكن التلف الجراحي أو الكيماوي (بواسطة ثيوجلوكونز الذهب) لمركز الشعور بالشبع satiety center يسبب الاحتفاظ بالشهية كما هي حتى يصل ترسيب الدهن إلى أقصى حد له ويصبح الحيوان سميناً إلى حد كبير . وتنخفض الشهية مع أنواع مختلفة من المواد الغذائية ويعتقد أن الشهية تنظم بواسطة مستوى المواد الغذائية المتاحة لمركز الشعور بالشبع satiety center .

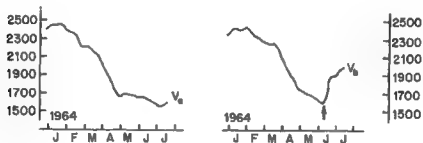
يعتمد معدل النمو العالي في الثدييات النامية على الامداد بكميات وفيرة من الغذاء المضغوط (اللبن شكل ٧ — ١٢) . وتخفيف تركيز الغذاء بمواد خاملة يؤدي في الحال إلى زيادة تعويضه في الشهية ولكن هذا التأثير محدود ، أيضاً يمكن أن يحدث تحديد لكمية الغذاء المأكولة بالرغم من توافرة

بإستمرار بحيث يأكل الحيوان مئة حتى الشبع وذلك إذا كان الطعام يشغل حيز كبير داخل القناة الهضمية مع قابليته الضعيفة للهضم وهذا يحدث في أنجترات في فترة الحمل المتأخر حيث يزيد حجم الرحم (وربما يزيد ترسيب دهن البطن) مما يجد من سعة القناة الهضمية .

توجد وسيلتان للتحكم في الشهية (شكل ٢ - ٣) . فالتغيرات الموسمية في وزن جسم العرسة تعكس التغير في شهيتها عندما تأكل وجبات ثابتة التركيب حتى الشبع وترجع هذه التغيرات الموسمية إلى تغير فترات الإضاءة أو إلى ثبات درجة حرارة البيئة كذلك وجد أن هناك تأثير هرمون البروجسترون في النار والختنير (عما يظهر هنا في الذكور) .



الغيرات ووزن جسم ذكور العرسة المخصية (A_n) والغير مخصية (A_m) من عائلة البطون الواحدة خلال موسم واحد وبعد زرع هرمون البروجسترون . البروجسترون مروج عند موضع سهم .



تغيرات ووزن جسم ذكور العرسة الغير مخصية من عائلة البطون الواحدة خلال موسم واحد وبعد زرع هرمون البروجسترون . زرع عند موضع سهم .

شكل ٣ - ٢ : تغيرات وزن الجسم تحت تأثير فترة الإضاءة الطبيعية في ذكور العرسة المخصية والغير مخصية والتي تأكل حتى الشبع .
(Hammond, J. Jr and Lawrie, R. A. (1967) Journal of Endocrinology, 38, 243)

وقد يعتبر هذا جهاز صغير يُستعمل لمقابلة احتياجات الجسم أثناء فترة الحمل المتأخر وفترة الحليب . وهذا التأثير للبروجسترون (على الأكل في العرسة) يحتاج إلى رد فعل معاضد لكميات صغيرة من الإستروجين حيث أن تأثير الإستروجين بمفرده (بكميات كبيرة) يقلل الشهية . ويبدو أن فعل الإستروجين كمنبه للنمو في الأغنام والماشية (صفحة ١٢٦) يتم عن طريق تغيير المستويات الأخرى للهرمون لكي يقلل من شهية النسيج الدهن للغذاء المتاحة مما يعطي ميزة نمو العضلات .

التطور

Development

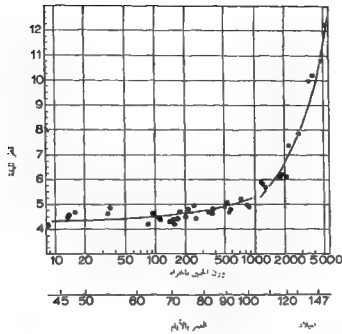
عندما تبدأ البوصة المخصصة في النمو يبدأ تكوين أنسجة مختلفة كل مجموعة منها تكون عضو ثم يبدأ الشكل العام للحيوان في الظهور بعد ذلك ينمو الأجزاء المختلفة بنسب مختلفة ثم يصل الحيوان لشكله الثام عند البلوغ . ويوجد وقت حرج للمراحل المختلفة من التطور وهكذا فإن التحديد الجنسي لمنطقة أسفل المهاد البصرى (صفحة ١٧) تحدث خلال فترة معينة حيث يحمل كلا الجنسين في الحيوانات النامية كل من الأعضاء الجنسية للذكورة والأنوثة بصورة أثرية ولكن تطور هذه الأعضاء بصورة أكثر يحتاج إلى تنبيه عند وقت حرج فعلى سبيل المثال معاملة أنثى العرسه قبل الولادة بهرمونات الذكورة تسبب ظهور علامات الذكورة الخارجية ونمو القضيب مع وجود فتحة عظيمة القضيب التى لا توجد فى الأنثى الطبيعية ولا يمكن استحداثها بعد الولادة .

كذلك فإن الأضراس الحقيقية لا توجد فى مرحلة التسنين اللبنى ولكنها تظهر فقط عندما ينمو الفك بدرجة كافية ليتناسب معها وعندما قام R. A. McCance بتعطيل نمو التخزينير عدة مرات فإن الأضراس ظهرت عند العمر المعتاد لظهورها . ويحدث البلوغ عندما تنخفض حساسية منطقة أسفل المهاد البصرى للتأثير التثبيطى للغدد الجنسية Inhibitory Feedback ويبدو أن هذا التغير لا يرجع للوقت ولكن للعمر عند البلوغ ويتأثر بالتغذية وقد يكون ذلك بسبب التأثير التثبيطى الإضافى للتغذية والإجهادات الأخرى (انظر شكل ٤ - ٦) .

فى الحيوان البالغ فإن بعض الخلايا (كخلايا الجلد أو الدم) تموت وتستبدل على فترات متكررة وإذا أزيل جزء من الكبد فإن خلايا الكبد تتضاعف لتعويض الكمية المفقودة ولكن بعض الخلايا الأخرى لا تتضاعف فإذا أزيل جزء من النسيج الدهنى فإنها لا تستبدل . ويرجع النمو جزئياً إلى تضاعف الخلايا وزيادة حجم الخلايا وترسيب النسيج الضام وفي المراحل المبكرة للنمو فإن نمو العضلات يرجع أساساً إلى زيادة عدد الألياف (انظر شكل ٤ - ٤٠) فلا تتكون خلايا وألياف العضلات الهيكلية كلها خلال هذه المراحل كما يولد الفأر فى حالة غير ناضجة وقبل اكتمال تضاعف خلايا المخ .

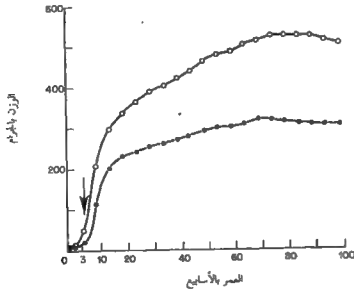
فإذا حدث نقص شديد فى التغذية خلال مراحل الحمل المتأخرة وبداية مرحلة الحليب يحدث تلف دائم فى خلايا المخ . ويحدث هذا أيضاً فى حالة حويصلات الصوف الثانوية فى الحملان وهى فقط تحدث خلال فترة تكوينها وهى فترة حرجة .

ومثال بسيط على أهمية التطور الذى يحدث فى فترات معينة خلال مراحل الحياة الأولى يظهر فى تجربة Mc Cance (شكل ٢ - ٥) فتحديد كمية اللبن المأخوذة بواسطة الفئران الرضعية فى المراحل المبكرة يحدث تغير دائم فى قدرتها على النمو ربما بتغيير حساسية بعض التأثيرات التبادلية Feedback إلى منطقة أسفل المهاد البصرى .



شكل ٢ - ٤ : تطور ليفة العضلة في جتين الاغنام . تبدأ الليفة العضلية في التضخم عند حوالى نهاية الشهر الثالث من الحمل وحتى هذا الوقت فإن خلايا العضلة تزداد في العدد .

(Joubert, D. M. (1955). Nature, London, 175, 936,)



شكل ٣ - ٥ : أوزان جسم الفئران التي ترضع مع عدد علقته صغير (●) أو عدد علقته كبير (○) الطعام =

(Mc Cance, R. A. and Widdowson, E. M. (1962). Proceedings of the Royal Society, B, 156, 326)

ومن المحتمل أن عدد الخلايا الدهنية مثل خلايا المخ والعضلات يتحدد تماماً في المراحل المبكرة ولكن من الصعب تحديد ذلك . فعلى سبيل المثال فالخنزير ينمو ويسمن نتيجة زيادة في كل من عدد ومتوسط قطر الخلايا المحتوية على الدهن adipocytes في طبقة دهن تحت الجلد ويمكن التعرف على الخلايا الدهنية بوجود الفراغات Vacuoles المحتوية على الدهن داخلها وذلك في المراحل المبكرة حيث تُسمى الخلايا القبل دهنية Pre-adipocytes ومن المحتمل أن عدد هذه الخلايا يتحدد في المراحل المبكرة من الحياة ثم يبدأ تحولها بواسطة بعض الخطوات الموقوتة .

ولا تتبع كل الأنسجة الدهنية نفس الأسلوب السابق وخاصة الحيوانات التي تقوم بالبيات الشتوى حيث يوجد بها نسيج دهني بنى brown-adipose tissue بجانب النسيج الدهني العادي الذي يقوم بإطلاق أحماض دهنية تُستعمل بواسطة الأنسجة الأخرى أما النسيج الدهني فيستجيب في حالات الطوارئ لتأثير هرمون الأدرينالين odrenalin حيث يتأكسد ويقوم بإطلاق طاقة لتدفئة الدم المدفوع داخله . ومرة أخرى عندما يحدث استهلاك المخزون الدهني العام أثناء ظروف أجهادات التغذية nutritional stress تحدث زيادة في دهن العظام كما يتحول النخاع الأحمر إلى نخاع أصفر .

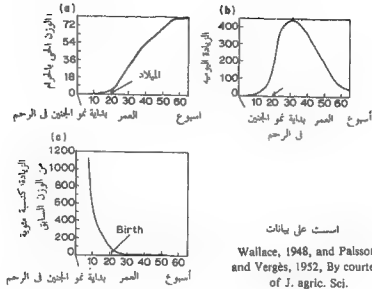
The pattern of growth

أنماط النمو

يمكن توضيح الأنماط المميزة لزيادة وزن الجسم بعدة وسائل (شكل ٢ — ٣) فنجد رسم علاقة الوزن بالزمن فإن منحنى النمو يأخذ شكل حرف S حيث يسير بمعدل متزايد مع زيادة الزمن حتى يصل إلى مرحلة انقلاب المنحنى حيث يبدأ المعدل في التناقص ثم يقف عند وزن الجسم الناضج . أما رسم كمية النمو في وحدة الزمن مع الزمن فيعطى منحنى كما في شكل ٢ — ٣ (b) حيث يقابل أعلى معدل للزيادة نقطة انقلاب المنحنى S . أما رسم الزيادة المتحصل عليها ممثلة كجزء تضيقه كتلة الجسم إلى نفسها في وحدة الزمن .

شكل ٢ — ٦ (c) فنجد أن المنحنى يسير أبطأ بدأ من مرحله ما قبل الميلاد . ويلاحظ أن مشتقات منحنى S تتشابه إلى حد ما وهذا التشابه يحدث نتيجة للتغيرات المتتابعة في حجم الخلية حيث تتبادل الخلية المواد مع البيئة المحيطة بها عن طريق سطحها الذي يكون كبيراً بالنسبة لوزنها عندما تكون الخلية صغيرة ويكون صغيراً بالنسبة لوزنها عندما تكون الخلية كبيرة ويحدث التبادل إما على شكل انتشار أو عمليات نشطة تحافظ الخلية عن طريقها على التركيز بين داخلها وخارجها وكذا فإن هناك حد أعلى للحجم يتم من خلاله التبادل عبر سطح الخلية وهذا يقابله نقطة انقلاب في منحنى النمو .

الزمن التي تحدث فيه نقطة الانقلاب في منحنى النمو ذو أهمية إقتصادية لأن كمية الغذاء الحافظ المطلوبه للحيوان تزيد مع زيادة حجمة وبعد أن يبدأ النمو في الأبطاء .



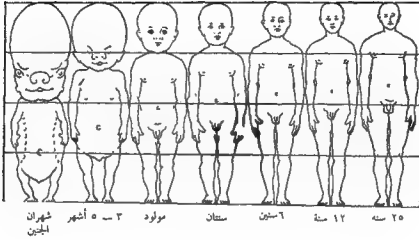
شكل ٢ - ٦ : ثلاثة أنواع من منحنيات النمو للحملات مع إتران عدد الجنسين (a) منحنى النمو للجنين (b) منحنى الزيادة في وحدة الزمن (c) منحنى الزيادة كسبة مئوية

(Polsson, H. (1955). In Progress in the Physiology of farm Animals (J- Hammond, Ed) Butterworth. London)

ولذلك يتناقض معدل الغذاء المستهلك للنمو وإن كان تكوين الحيوان وتكاليف الغذاء في مراحل المختلفة هاماً أيضاً .

وشكل ٢ - ٧ يوضح أن النمو يشمل أيضاً التغير في النسب وهذه التغيرات تكون في الحجم النسبي للأجزاء المختلفة والأنسجة المختلفة داخل كل جزء ويحدث التغير نتيجة نمو الأجزاء المختلفة بمعدلات مختلفة فمثلاً الرأس (وخاصة المخ) ينمو بسرعة في فترات الحياة المبكرة (شكل ٢ - ٧) بلية الأجزاء الأخرى كالأطراف وهكذا تكون هذه الأعضاء السريعة النمو أكبر الأجزاء بالنسبة للجسم كله وكل جزء ونسيج يتبع في نموه منحنى S ونقطه الانقلاب تأتي متأخرة في الأعضاء التي تتطور متأخرة .

وفي الحقيقة فإن الأعضاء ذات الأهمية الحيوية في الحفاظ على الحياة (على سبيل المثال المخ الذي ينظم أنشطة الجسم والقناة الهضمية التي يعتمد عليها النمو بعد الولادة) تتطور مبكراً أما الأجزاء ذات الأهمية الاقتصادية (العضلات والدهون والضرع ... الخ) فتتطور متأخراً وإن كان التطور المتأخر في هضم المجترات ينقلب في فترة النمو المتأخرة للمعدة المركبة . كما أن ترسيب بعض الدهون تحت الجلد بعد الولادة قد يكون مهماً في الحفاظ على درجة حرارة الجسم . وأحياناً يقاس النمو

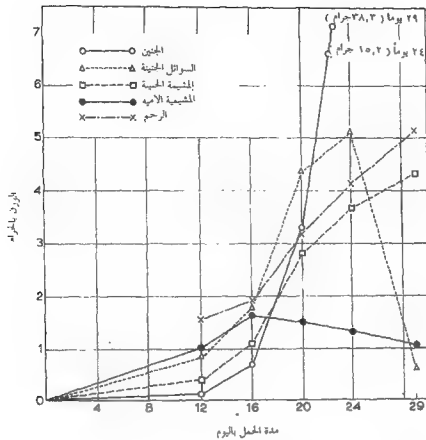


شكل ٢ - ٧ : تغيرات جسم الإنسان مع النمو

بمعامل التحويل Conversion Factor (وحدات الغذاء المأكول لإنتاج وحدة زيادة في وزن الجسم) . وبسبب طبيعة عملية النمو فإن هذا المقياس ليس بالدقة الكافية ففي مراحل النمو المبكرة فإن محتويات القناة الهضمية والسقط offal تمثل الجزء الأكبر من وزن الجسم الحى أما ترسيب البروتين (فى العضلات على سبيل المثال) يكون مصاحباً بأحتجاز ٤ أجزاء من الماء لكل جزء واحد من البروتين بينما الدهن (الذى يترسب أساماً فى المرحل المتأخرة) لا يكون مصاحباً بماء . وإن كان تكوين الدهن عملية مكلفة من ناحية استهلاك الطاقة . وإنتاج دهن زائد عملية غير مجدية اقتصادياً .

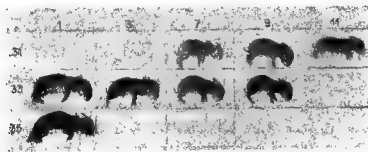
وشكل ٢ - ٨ يوضح شكل النمو أثناء فترة الحمل فيلاحظ أن المشيمة والجزء الأمي بصفة خاصة ينمو مبكراً والجنين ينمو بعدها .

أكبر من المشيمة وبالقطع فإذا أستمح حمل الأرنب إلى أكثر من ٣٥ يوماً فإن الجنين يموت لنقص الأكسجين . وهكذا فإن حجم المشيمة يعتبر عامل محدد عندما يكبر حجم الجنين ويعتبر تركيز المواد الغذائية فى دم الأم من العوامل المحددة لكمية الغذاء المتاح للجنين بالإضافة إلى معدلات إمداد المشيمة بدم الأم ومساحة الانتشار بين دم الأم ودم الجنين . ففي خططان Shirex Shetland (الفصل الثالث) نجد أن الجنين الأكبر داخل مشيمة أكبر وقد أوضح Cartly عام ١٩٦٥ أن زيادة حجم الجنين فى الصغار الخليفة بصاحبه بصفة عامة زيادة حجم المشيمة . يختلف عدد الخلفة فى البطن الواحدة Litter size فى الأرانب بصفة عامة فمدة الحمل تطول عندما يقل عدد الخلفة . وبعد فترات الحمل الطويل يكون الصغير أكبر بطبيعته وأكثر تضجاً فى نسب جسمه فالرأس (الجزء المبكر التطور) يشكل نسبة أصغر بالنسبة للجسم كله (شكله ٢ - ٩) لكن عند نفس طول مدة الحمل فإن حجم الجسم ونسبة تتأثر بعدد الخلفة ففي عدد الخلفة الأكثر يكون المولود أصغر وتشكل رأسه نسبة أكبر بالنسبة للجسم وعند نفس العمر فإن أفراد الخلفة الأكثر يكونون أكثر حيوية من وجهة نظر علم التشريح والصغير الناتج من خلفة عددها كبير



شكل ٢ - أ : نمو محتويات الرحم خلال الحمل في الأرنب .

°Hemmond, J, (1937); School Science Review, No. 72, 548)



شكل ٣ - ٩ : أرناب ولادة توضح كيف يؤثر عدد الحفلة في البطن الواحدة (أعلى) على الوزن وتطور الجسم . وتحتفظ مدة الحمل باليوم (جانبياً) مع عدد الحفلة في البطن الواحدة ولكن هذا التأثير قليل على حجم الصغار .

(Wishart, J and Hammond, J (1933). Journal of Agricultural Science, 23, 463.)

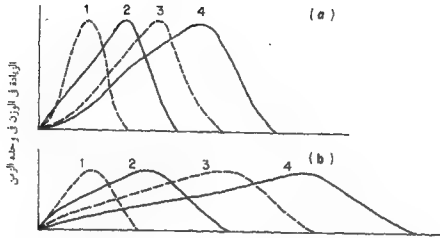
يكون أصغر وذلك يمكن توضيحه بأن عدد الصغار يتنافسون فيما بينهم على كمية الغذاء المحدودة الالامية من الأم كما أن اختلافات نسب الجسم يمكن توضيحها بأن التنافس غير متساوى بين الأنسجة المختلفة . ونفس الموقف يمكن تطبيقه بعد الولادة عندما يعتمد المولود على لبن الأم وحده (شكل ٢ — ١٠) ومن المتوقع تطبيقه أيضاً عندما يصل إلى نسب الجسم البالغة إذا كان مستوى التغذية منخفض لمدة طويلة . وعموماً فإن كل جزء في الجسم وكل نسج يتبع في نموه منحني شكل S وأعلى معدل نمو يأتي في أوقات مختلفة للأجزاء المختلفة



شكل ٢ — ١٠ : تأثير كمية لبن الرضاعة على النمو . (أسفل) أرانب صغيرة عمر شهر واحد من سلالة مراه داخلياً ثم رضاعتها على كمية زائدة من اللبن (أعلى يمين) ثم شاركتها في الرضاعة مع اثنين آخرين . (أعلى يسار) ثم شاركتها في الرضاعة مع أربعة آخرين .

ويعتمد على خطة التغذية . وشكل ٢ — ١١ يوضح ملخص عام لعملية النمو والملاحظة فيه أن التوزيع الثلاثي الأبعاد لهذه القيم للنمو ليست عشوائية حيث تنتشر موجه النمو للخلف بطول الجذع Trunk مع أمواج ثانوية تبدأ منخفضة في الأطراف ثم تنتشر إلى أعلى لتقابل الموجة الأولى عند القطن Loin الذي يتطور متأخراً وشكل ٢ — ١٢ يوضح كيف يحدث انقلاب منحني النمو متأخراً في عظام منطقة أعلى الأطراف (شكل ٦ — ٤) وهذه العظمة تنمو مبكرة عن العضلة التي تنمو مبكرة عن الدهن .

التغذية القريبة من الحد الأعلى تؤثر بدرجة أكبر على نمو الأجزاء المتأخرة النضج عن نمو الأجزاء المبكرة النضج ومن الطبيعي أن تأثيرها يمتد إلى الأنسجة وهذا ينطبق على التطور النسبي للعظم أو الدهن ولكن يبدوا أن هناك علاقة وثيقة بين تطور العظم العضلات كما توجد مثل هذه العلاقة بين



نضج مبكر أو مستوى عالٍ من التغذية
نضج متأخر أو مستوى منخفض من التغذية
المحنيات

رأس خ	الرقبة العظم	الأرجل المضلات	التطن الدهن
عظمة المدفع	عظمة القصبة	الفخذ	الحوض

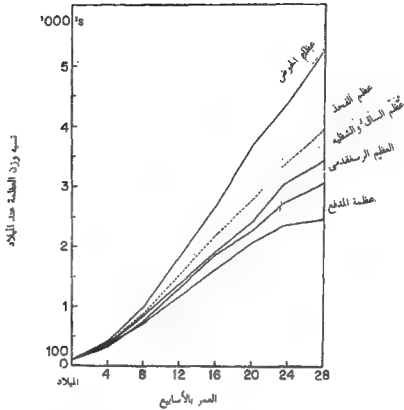
شكل ٢ - ١١ : منحنيات معدل الزيادة في الوزن التي تظهر ترتيب تطور الأجزاء والأنسجة المختلفة . كما تظهر أيضاً الطريقة التي يؤثر بها النضج المبكر والمتأخر ومستوى التغذية على التباين في شكل ونسب الجسم .

Palsson, H. (1955). In Progress in the Physiology of Farm Animals. (J. Hammond, Ed) Butterworth, London.)

وظائفهما . وترسب الأملاح المعدنية في العظام يعتمد على الوزن الملقى عليهم لهذا فإن وزن العظام مرتبط بوزن الجسم . ونمو طول العضلة يرتبط بنمو طول العظمة التي تعمل فوقها وحجم العضلة مرتبط بالشغل المبذول وتضمحل العضلة إذا قطع عنها الامداد العصبي ويمكن تغيير صفات العضلة تجريبياً عن طريق تغيير امدادها العصبي .

ومن الممكن ألا تكون هناك علاقة وثيقة في الحيوان البالغ بين وزن العظمة ووزن العضلة كما أنه من الممكن أن تنمو العظام في الحيوانات النامية أثناء اضمحلال العضلات .

يدرس الاحصائيون النمو (بقدر الامكان) عن طريق العلاقات الخطية ومثل هذه العلاقات وجدت بواسطة Huxley لاعطاء وصف جيد للتغير في النسب . فعلى سبيل المثال نمر القشريات Crustacean مجموعة من الأنسلاخات ، فإذا رسم لوغاريتم الوزن أو الطول على محور السينات X (مثلاً وزن حلقة من أحد الأطراف) ورسم على المحور الصادي لا لوغاريتم وزن أو طول جزء آخر (مثلاً حلقة أخرى من نفس الطرف) ستجد أن النقط تقع على خط مستقيم ويمكن تحويل هذه



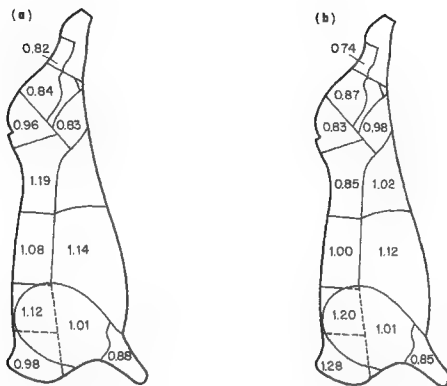
شكل ٢ - ١١ : علاقة نمو عظام الأطراف الخلفية للخنزير مع العمر

(Mc Meekan, C. P (1940) Journal Of Agricultural Science, 30, 276.)

العلاقة رياضياً إلى معادلة $Y = a X^k$ حيث a , k ثوابت حيث تعتمد a على وحدات القياس المستخدمة أما k فهي مفيدة جداً لقياس النمو النسبي لكلا الجزئين Y, X فإذا كانت $k = 1$ لا يكون هناك تغير في النسب أثناء النمو أما إذا كانت k أكبر من ١ (كما في الأطراف التي تنضج متأخره) فإن Y تنمو أسرع من نمو X والعكس إذا كانت k أقل من ١ .

وإذاً الواقع فإن المعادلة تمثل العلاقة بين كمتين تنمو بمعدلين مختلفين وإن الوقت (معدل النمو) لا تظهر معالته في المعادلة ومن الممكن بسهولة إيضاح هذا إذا كان أكبر نمو جزء Y يأتي متأخراً عن جزء X فلابد أن تصبح قيمة k أكبر من ١ .

وهذه المعادلة لا تصف الوضع في شكل ٢ - ٨ حيث يقف نمو أحد الأجزاء (مشيمة الأم) بينما يستمر الآخر في النمو بسرعة (الجنين) . كما لا تصح هذه المعادلة رياضياً إذا كان أحد الجزئين أو كلاهما يتكون من جزئين أو أكثر مع معدلات نمو مختلفة نسبياً وإن كان يمكن عمل تقريب يفيد في هذه الحالة .



شكل ٢ - ١٣ : مميزات النمو (قيمة k) لـ (a) العظم و (b) عضلات الأجزاء الإنتاجية في الذبيحة في الثيران الصغيرة مستخدمة عن .

Berg R. T. Anderson, B. B. and Liboriussen, T. (1978) Animal Production, 26, 51, 71)

ويوضح شكل ٢ - ١٣ بتفصيل أكثر وبطريقة أخرى شكل النمو الموضح في شكل ٢ - ١٢ الذي وصف في صفحة ٤٧ وعند حساب قيمة k الموضحة في شكل ٢ - ١٣ فإن وزن العظام عند المفصل في الذبيحة يُقارن بالوزن الكلي للعظام في الذبيحة وكذلك وزن العضلة عند المفصل مع الوزن الكلي لعضلات الذبيحة ومنه نجد عدم تشابه شكل نمو العضلات والعظام .

Growth and sex :

النمو والجنس

يرجع التغير في نسب الجسم الذي يحدث مع زيادة الحجم إلى اختلاف نسب النمو ، ففي حالة الجميري الذي قام Huxley بتحليله فإنه عند رسم لوغارتم طول الخلب مع حجم الجسم وجد أن خلب الذكر والأنثى متشابهان في النمو والحجم وعندما يزداد الحجم أكثر من ذلك فإن خلب الأنثى يستمر في النمو بنفس معدل النمو النسبي ثم يتغير بعد ذلك . وكذلك في الثدييات والطيور فإن التغير النسبي في معدل نمو الأعضاء يعتمد على هرمونات الجنس حيث تبدأ الأعضاء بالتطور مبكراً وتستمر في الحيوان المخصى بمعدل نمو صغير نسبياً كلما نما الحيوان ولكن في الحيوان الكامل فإن معدل النمو النسبي يزيد بإقتراب البلوغ ثم يصبح الحيوان في مرحلة النمو المتأخر .

وعموماً هناك اختلافات جنسية في حجم الجسم فالذكر عادة أثقل من الأنثى (في الأرانب والمهامستر العكس صحيح) وكبر الحجم معناه نمو أسرع خلال فترة طويلة . ويظهر البلوغ تقريباً عند انقلاب منحنى النمو وهذا يحدث مبكراً في الأنثى عن الذكر ومبكراً في الأنواع ذات حجم البلوغ الصغير عن الأنواع ذات حجم البلوغ الكبير وعند حدوث حمل قبل انتهاء مرحلة النمو فإن الجنين يشارك الأم في المواد الغذائية اللازمة لنموها وبالتالي يصبح حجم الجسم عند البلوغ صغيراً . وهناك أيضاً اختلافات جنسية في تكوين الجسم ودرجة ترسيب الدهن وعموماً فإن الأنثى تقترب من الذكر المخصى وإن كان الذكر المخصى أكثر سمناً وعظامه عادة أكثر طولاً . ونمو العضلات أكبر في الذكور (وهي صفة مرغوبة من وجهة نظر إنتاج اللحم) . ويعزى ذلك للفعل البنائي *anabolic action* لهرمون الذكر . وكبر حجم العضلات يتوازن إلى حد ما مع شكل تكوين جسم الذكر (ثقل العنق والاكثاف) وهي أجزاء غير ذات قيمة في الذبيحة وإن كانت هذه الصفة متأخرة في التطور (انظر شكل ٨ — ٤) كيف يقل التطور بالتغذية الفقيرة مما يعطى الثور مظهر أثنوى) . وأسباب اختلاف حجم الجسم بين الجنسين معقدة وتظهر تجربة Zawadowsky على الدجاج (انظر شكل ٧ — ١٣) أن التركيب الوراثي كان مسئولاً عن هذه الاختلافات أكثر من إفراز الهرمونات الجنسية . وعلى العكس في العرسة فإن حجم الذكر ضعيف. حجم الأنثى ولكن الخصى عند الميلاد يمنع تطور هذا الاختلاف في الحجم . ووجد Perry وآخرون أن معاملة أنثى الفأر بهرمون التستوسترون بعد الفطام لم يؤد إلى تلبية النمو وايضاً وجد أن إزالة المبايض في هذا الوقت لم تؤد إلى تحسين معدل تلبية النمو وإن كان حقن جرعه واحدة من التستوسترون مباشرة بعد الميلاد (تسبب ذكورة منطقة أسفل المهاد البصري) ويتبعه إزالة المبايض يؤدي إلى معدل نمو يشابه تماماً معدل نمو الذكر .

وجود هذه الاختلافات الجنينية في النمو يمكن أن يؤدي إلى بعض اللبس في مفهوم النضج (Maturity) فمن وجهة نظر تاجر اللحوم فإن الحيوان ينضج عندما توجد كمية كافية من العضلات على العظم ويوجد كمية كبيرة جداً من الدهن في العضلات يتجاوز الدهن الموجود في مرحلة البلوغ . ولأن الدهن نسيج متأخر النضج والحيوان المخصى أسمن من الأنثى لهذا نتوقع أن المجلة تنتضج متأخرة عن العجل المخصى وإن كان العجل المخصى أكبر حجماً ويستمر نموه فترة أطول . والحيوانات المغذاه تغذية جيدة عند أوزان متساوية فإن نسبة الدهن في الذبيحة تكون عالية في المجلات ذات الوزن الأصغر وهذه الحقيقة يمكن ملاحظتها عند تحديد أسعار الذبائح (انظر شكل ٤ — ٤٣)

المراجع

- HUXLEY, J. S. (1932). *Problems of Relative Growth*. Methuen, London.
- MCCARTHY, J. D. (1965). Genetic and environmental control of foetal and placental growth in the mouse. *Animal Production*, 7, 347.
- PERRY, B. N., MCCracken, A., FURR, B. J. A. and MACFIE, H. I. H. (1979). Separate roles of androgen and oestrogen in the manipulation of growth and efficiency of food utilization in female rats. *Journal of Endocrinology*, 81, 35.
- POMEROY, R. W. (1941). The effect of submaintenance diet on the composition of the pig. *Journal of Agricultural Science*, 31, 50.

مراجع أخرى

- COLE, D. J. A. and LAWRIE, R. A. (Eds) (1975). *Meat*. Butterworth, London.
- LODGE, G. A. and LAMMING, G. E. (Eds) (1968). *Growth and Development of Mammals*. Butterworth, London.
- MCCANCE, R. A. and WIDDOWSON, E. M. (1974). The determinants of growth and form. *Proceedings of the Royal Society of London, B*, 183, 1.

الباب الثالث

الخيول — Horses

The breeding season

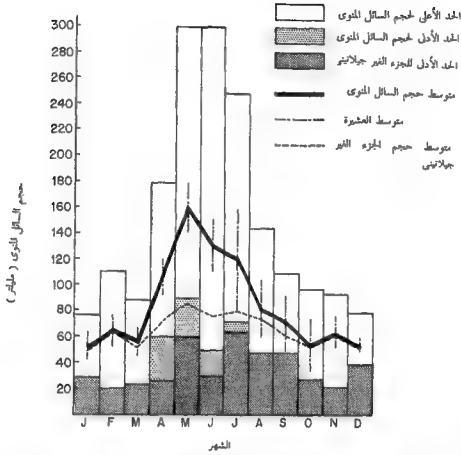
موسم التناسل

الخيول من الحيوانات التي يظهر فيها موسم التناسل الطبيعي خلال أشهر الربيع والصيف أى خلال فترة تزايد ساعات ضوء النهار . وإذا نقلت الأفراس من القطب الجنوبي إلى القطب الشمالى يتغير موسم تناسلها بحيث تتلاهم مع مواسم المناخ الجديد . والأنواع البرية والشبة بيرة ذات موسم تناسل محدد وهو عندما يتزايد طول اليوم إلى أقصاه حتى تلد صغارها خلال فصل الربيع من العام التالى .

وقد إزدادت مدة موسم التناسل الحقيقى بالإستئناس إلا أنه لم يمكن التخلص تماما من فترة اللاشبق أو موسم السكون التناسلى فى الأنواع الحديثة بالرغم من وجود بعض الأفراس التى يمكنها التناسل على مدار العام . وعلى سبيل المثال ، وجد أن نصف الأفراس من أنواع الولش Welsh و الشتلاند بونى Shetland pony التى درست فى كمبردج يمكنها التناسل على مدار العام فى حين أن النصف الآخر فشل فى التناسل خلال الفترة من شهر أكتوبر إلى شهر مارس .

وتعتبر زيادة عدد ساعات ضوء النهار هى العامل الأساسى المحدد للنشاط التناسلى فى الأفراس وكذا حجم السائل المنوى الناتج من الخيول . وينعكس هذا على فترات الحد الأقصى للنشاط التناسلى المرتبطة بخطوط عرض الكرة الأرضية .

فعلى سبيل المثال فإن أعلى نسبة تلقيح لإنتاج الأمهات Foals فى كندا (٥٧° شمال) هى خلال الفترة من شهر مايو وحتى شهر يوليو وفى الولايات المتحدة الأمريكية (٤٠° شمال) من أبريل وحتى يوليو وفى الهند حيث تمر الشمس دورتين فى العام تكون أعلى نسبة تلقيح خلال شهرى أبريل ومايو ، وأكتوبر ونوفمبر وينعكس هذا الوضع فى المناطق الواقعة شمال خط الاستواء إذ يظهر الحد الأعلى للتلقيدات المخصبة فى شهرى نوفمبر وديسمبر فى استراليا ونيوزيلندا (٣٠° — ٤٠° شمال)



شكل ١ - ٣ : الاختلافات الموسمية في حجم السائل المنوي للحصان الراجمة إلى الجزء الجيلاتيني في السائل المنوي .
(Nishikawa, Y. (1959). Studies on Reproduction in Horses. Japan Racing Association, Tokyo.)

ويعتبر زيادة حجم المادة الجيلاتينية للسائل المنوي هو العامل الرئيسي المحدد لزيادة حجم السائل المنوي للحصان خلال موسم التناسل (شكل ٣ - ١) .

The oestrous cycle

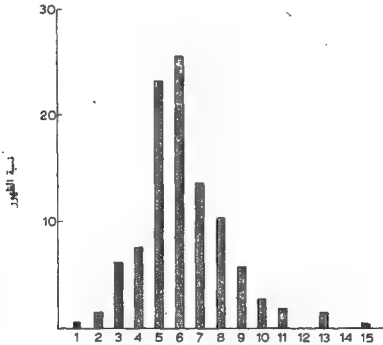
دورة الشبق

يمكن الكشف عن ظهور ومدة إستمرار فترة الشبق بترك الأفراس مع أحد الذكور مقطوعة الحبل المنوي (وذلك بقطع القناة التي توصل الخصية بالقضيب) .

ويبلغ متوسط طول فترة الشبق ٧ أيام ولكنها قد تتباين من ٣ أيام إلى ٣٠ يوماً . ففي الربيع البارد الجاف وخاصة في صغار أو كبار الأفراس الموجودة تحت الظروف السيئة — تطول فترة الشبق من ١٠ إلى ١٥ يوماً أو أكثر . ويرجع ذلك إلى بطؤ نمو حويصلة جراف تحت هذه الظروف . وعلى أية حال تميل فترة الشبق إلى القصر بتقديم موسم التناسل حيث تستمر لمدة ٥ أو ٦ أيام في المتوسط فقط في الفترة من شهر مايو حتى يوليو (عند القطب الشمالي) — أنظر شكل ٣ - ٢ . وتحت الظروف التي تسمح بأطالة فترات الشبق تنخفض فرصة الخصوبة .

وتبلغ الفترة بين بداية دورة شبق والتالية لها عادة ٣ أسابيع ولكن هذا صحيح فقط إذا ما كان متوسط فترة الشبق في الأفراس ٥ أيام . وإذا زاد طول فترة الشبق عن ذلك يزداد بالتالى طول الفترة بين بداية الشبق والشبق التالى له وأفضل الطرق لحساب بداية دورة الشبق التالية المتوقع هى بأخذ الفترة على أنها ١٦ يوماً بعد نهاية فترة الشبق السابقة . وللأسف تتباين هذه الفترة أيضا بسبب — فترات الشبق المتداخلة أو فترات الشبق المزدوجة — ولكنها عادة خلال المدى من ١٤ إلى ١٩ يوماً .

ويظهر على الأفراس ما يعرف بشبق المهر Foal heat عادة بعد الولادة . حيث يظهر الشبق في معظم الأفراس بعد ٤ إلى ٧ أيام من الولادة (المدى من ٤ إلى ١٧ يوماً) وقد أدى هذا إلى الاعتقاد على محاولة التلقيح في اليوم التاسع من الولادة . وقد لوحظ أن الخصوبة في فترة الشبق هذه تكون منخفضة عن الفترة التالية كما أن احتمالات حدوث الإجهاض تكون أعلى . وعلى أية حال لم يجد Burns et al عام ١٩٧٩ أى تحسن في الخصوبة بتأخير التلقيح لما يقرب من ١٥ يوماً حتى فترة الشبق التالى تلى اضمحلال الجسم الأصفر عن طريق المعاملة بمادة البروستاجلاندين (صفحة ٢٥)



شكل ٣ — ٢ : توزيع مدة استمرار الشبق في ٢٨٣ فرة شبق لعدد ٢٥ من الأفراس خلال الفترة من شهر مايو حتى شهر يوليو .
(Nishikawa, Y. (1959). Studies on Reproduction in Horses. Japan Association, Tokyo.)

Changes in the ovary

التغيرات في المبيض

يتميز تركيب مبيض الفرس بصفات خاصة ففى بداية تكوينه يتشابه مع ذلك الخاص بالأنواع الأخرى في وجود مسطح كبير يمكن أن يظهر عليه التبويض . وتطورة ينحني داخليا ويصبح شكله مثل حبة الفاصوليا ويغطي بغطاء مصلى القوام ماعلا جزءاً محدود في مركز الأختنا — وهو ما يُعرف بِحُفرة أو ثُقرة التبويض Ovation Fossa وتتمو الحويصلات ، التى تنضج داخلها البويضات ، في أى مكان في المبيض ولكن يتقدم فترة الشبق فأثما تمتد تجاه حُفرة التبويض ويظهر التبويض فقط عند الحُفرة .

وعند حلول موسم التناسل يتضخم العديد من الحويصلات في المبيض وتستمر احداها في التضخم بينما تضمحل الحويصلات الأخرى . ويزيادة هذه الحويصلة الكبيرة في الحجم أكثر تصبح قادرة على إنتاج كمية كافية من الهرمون المسبب لظهور علامات الشبق . وعند بداية موسم التناسل فإن مثل هذه الحويصلة (وعلامات الشبق) قد تظل مسعمة لفترة من الزمن وعادة فأنه إما أن يحدث التبويض من الحويصلة أو قد تضمحل ويحل محلها حويصلة أخرى . ويتقدم موسم التناسل تستمر الحويصلة في النمو تجاه حفرة التبويض حيث تصل إلى أقصى حجم لها عند اليوم الخامس ثم تنفجر وتخرج البويضة مع السوائل الحويصلية وتدخل في بوق Funnel قناة المبيض أو قناة فالوب .

وتختفى علامات الشبق في الأفراس بعد ٢٤ ساعة من حدوث التبويض . وإذا تم التلقيح المخصب تخصب البويضة في الثلث العلوى من قناة المبيض بعد ساعات قليلة من إفرازها . وفي اليوم السادس والأخير من الشبق . (في المثال الموضح في شكل ٣ — ٣) يظهر مكان إفراز البويضة . حيث يظهر في هذا المكان تجمعات دموية مصدرها الأوعية الدموية الممزقة أثناء التبويض وبعد يومين من نهاية الشبق تنمو الخلايا المحيطة بالحويصلة على شكل نتوء حتى اليوم الثامن مكونة جسم جامد ذو لون أصفر يسمى الجسم الأصفر Corpus Luteum . والتغيرات التى تحدث حتى اليوم الرابع أو الخامس يمكن تعديلها عن طريق الجس المستقبلي للمبيض بإدخال أصابع اليد من خلال المستقيم . وبعد خمسة أيام يصبح الجسم الأصفر غير قابل للنس ولكن عادة ما يكون حجم المبيض الذى يحويه ضعف حجم المبيض الآخر تقريباً .

تؤثر الأغشية الجنينية المتطورة على الرحم وتمتعه من إحداث الاضمحلال المبكر للجسم الأصفر . وفي حالة عدم وجود جتين يتناقص حجم الجسم الأصفر بسرعة بعد ١٦ يوماً ، ويسمح الانخفاض في مستوى البروجسترون للغدة النخامية بتنبية نمو حويصلة أخرى ناضجة . ويحدث اضمحلال للجسم الأصفر قبل ظهور الشبق التالى بيومين ويصبح غير موجود في اليوم الأول من الشبق .

ويعتبر الميعاد الدقيق للتبويض ذا أهمية كبيرة حيث إن مدة حياة الحيوان المنوى داخل الجهاز التناسلى الأنثوى قصيرة . لذا فإن معدل الخصوبة يزداد إذا ما تم التلقيح قبل التبويض بمدة قصيرة . وإذا تم تمزيق الحويصلة بالضغط عليها ، في اليوم التالى في بعض الأفراس وفي اليوم الرابع في البعض

الآخر ، يستمر الشبق لمدة تقل أو تزيد عن ٢٤ ساعة تقريباً وهو ما يؤكد الملاحظة بأن التبويض يحدث في حدود ٢٤ ساعة قبل نهاية الشبق بصرف النظر عن طول فترة الشبق وقد قام العالم Nishikawa بدراسة التوقيت الطبيعي للتبويض بالنسبة لنهاية الشبق في اليابان ووجد أن ٦٥٪ من الأفراس حدث فيها التبويض قبل نهاية الشبق بيوم واحد في حين أن ٢٥٪ حدث فيها التبويض قبل نهاية الشبق بيومين .

Fertility and sterility

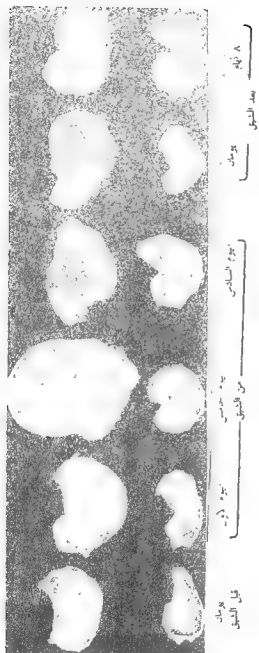
الخصوبة والعقم

يجب أن تلقح الفرس قبل التبويض مباشرة إذا ما أريد الحصول على أفضل النتائج . فإذا أُلقيحت الفرس في اليوم الأول من ظهور الشبق الذي سوف يستمر ١٠ أيام فإن الحيوان المنوي يُستهلك قبل حدوث تبويض البويضة في اليوم التاسع : قضى نوع الثوروبرد Thoroughbred حيث تلقح الأفراس ٢ أو ٣ مرات في أيام مختلفة خلال كل فترة شبق ترتفع الخصوبة بنسبة ٦٦ ٪ . وحصان البوني المتواجد بصفة مستديمة مع الأفراس على التلال يرفع من نسبة الخصوبة إلى ٩٥ ٪ . وقد وجد أن الحقن الوريدي للأفراس ذات فترات الشبق الطويلة بمستحضر من هرمون ذو نشاط تبويضي Lutenizing ذو فائدة كبيرة . والهرمون الذي يستخدم عادة يتم تحضيره من بول السيدات الحوامل HCG والمعاملة بواسطة ٥٠٠ إلى ٢٠٠٠ وحدة دولية من هذا الهرمون تؤدي إلى حدوث التبويض في ظرف ٣٠ إلى ٥٠ ساعة وبالتالي يمكن توفير عملية تكرار التلقيح .

وقد وجد أن بويضات معظم الأنواع الحيوانية لا تظل قادرة على الأخصاب إلا الساعات قليلة بعد التبويض . فإذا تم التلقيح بعد التبويض كما قد يظهر أنه صحيح عند نهاية فترة الشبق في الأفراس تقل فرصة وصول الحيوان المنوي إلى البويضة قبل أن تصبح غير قادرة على الأخصاب ويوضح جدول ٣ - ١ نتائج تجربتين لإجريت إحداها في كمبردج والأخرى في اليابان (ذكرها Nishikawa و Hafez عام ١٩٦٢) تم تلقيح الأفراس فيهما تلقيحة واحدة بأحد الذكور الخصبة في يوم معلوم من فترة الشبق أو بالنسبة لتوقيت التبويض .

ويمكن ملاحظة أن احتمالات الإخصاب كانت أعلى ما يمكن عندما تم التلقيح لشبق في الفترة من اليوم صفر حتى اليوم الثالث قبل التبويض أو يوم إلى أربعة أيام قبل نهاية فترة الشبق وانخفضت الخصوبة عندما تم التلقيح قبل أو بعد هذا التوقيت .

يتبع الحصان من ٤ إلى ٦ الاف مليون حيوان منوى في اليوم وهذه الكمية كافية للسماح بأستخدام الحصان في التلقيح مرة أو مرتين في اليوم خلال موسم التلقيح . وقد أجريت جميع التلقيحات في التجربة الأولى بأستخدام حصان واحد . ويوجد إختلافات بين الخيول في عدد ونشاط الحيوانات في سائلها المنوى . فالخيول ذات العدد القليل من الحيوانات المنوية ضعيفة الحركة في القذف تقل خصوبتها عن تلك الخاصة بالخيول التي تنتج عدد كبير من الحيوانات المنوية عالية الحركة خاصة إذا ما تم التلقيح مبكراً بالنسبة لتوقيت التبويض .



شكل ٣ - ٧ : مباحث الأفراس في مراحل مختلفة من دورة الشبق . البيض (الأيمن والأيسر) للحيوان موجود واحد فوق الآخر . في الصفين العلويين يلاحظ وجود حبيبات صفراء التي تتركز بشكل ملحوظ خلال فترة الشبق وتظهر قبل بداية الشبق بوقت . ويتكون الجسم الأصفر من جدران المهيمنة المنقبضة - زينو داكنة نتيجة تدفق الدم بداخلها ثم تصبح باهتة بمجرد نحو الشبق الأصفر .
(Hammond, J, (1938) The Sechenov journal of physiology of the U. S. S. R. 21, 193)

في نهاية فترة الشبق تحدث عدة تغيرات في عضلات الرحم (القريبة من عنق الرحم) تجعله أكثر حساسية للمس لذلك نلاحظ عند لمسها باليد حدوث انقباضات بداخلها . وهنا قد يحدث عند تلقيحها . بعض الأفراس تبدو متوترة وتطرد السائل المنوي بعد التلقيح مباشرة لذا فإن تنمية الأفراس بعد التلقيح مباشرة لفترة زمنية معينة يساعد على عدم إظهار هذا التوتر .

ويمكن ظهور العقم الناتج من العدوى في القناة التناسلية للأفراس خاصة الأنواع الخفيفة من الخيول عن طريق حدوث الجروح في الشقرتين مما يسمح لها بشفط الهواء إلى داخل الرحم . وبخياطة الجزء العلوي لنقطة إلتقاء الشقرتين يمكن إعادة الحالة النصف لاهوائية للقناة إلى حالتها الطبيعية ويتم الشفاء من العدوى .

جدول ٣ - ١ : الحصوة في الأفراس للفترة ل أوقات عطلة

١ - كمروج									
عدد الأيام من بداية الشبق	-13 to -8	-7	-6	-5 to -3	-2	-	+1		
عدد الأفراس للفترة	4	7	6	11	9	5	0		
نسبة الحصب فيها	0	28	50	64	67	20	-		
٢ - الباهان									
عدد الأيام من التبريض	-11 to -7	-6	-4	-3 to -1	0	+1	+3		
عدد الأفراس للفترة صناعيا	0	30	20	377	258	13	1		
نسبة الحصب فيها	-	10	40	60	60	54	0		

The stallion and artificial insemination

الحصان والتلقيح الصناعي

في حين تتباين خصوبة أى حصان بدرجة بسيطة من موسم إلى آخر فإنه مما لا شك فيه أن هناك اختلافات في الخصوبة بين الأفراد وبعضها .

ويرجع ذلك إلى الاختلافات في عدد ونشاط الحيوانات المنوية في السائل المنوي . وبالرغم من أن حيوان منوي واحد يلزم لأخصاب البويضة إلا أنه يبدو (بالمقارنة بالأنواع الحيوانية الأخرى) أن عدداً كبيراً من الحيوانات المنوية قد يصل إلى ٣٠٠٠ حيوان منوي أو أكثر لابد من تواجدها في قناة المبيض بعد عملية التبويض حتى تزداد فرصة حدوث الاخصاب .

ومن السهل الآن اختبار نوعية السائل المنوي للحصان قبل بداية موسم التلقيح حيث يوضع مهبل صناعي (أنظر صفحة ٧٣) عند مؤخرة الفرس وبالتالي يلقيح الحصان المهبل الصناعي ويمكن جمع كل السائل المنوي في حالة غير ملوثة . ومن مثل هذه المجمعات أمكن تحديد أن القذفة الطبيعية للحصان تبلغ حوالي من ٥٠ إلى ١٠٠ مليلتر من السائل الذي يحتوي على حوالي ٥٠٠ إلى ١٥٠٠٠ مليون حيوان منوي .

ويقلل تكرار الجمع من حجم وكثافة الحيوانات المنوية بسرعة ، وبصفة عامة تتحتر الجرعة المحتوية على ٢٥٠٠ مليون حيوان منوى في ٥٠ مليلتر من السائل كافية للتلقيح ولكن (أنظر اسفل) مثل هذا المقدار يعتبر تليز لا ضرورة له .

وهناك صعوبات خاصة بحفظ السائل المنوى للخيول . كما أن هناك جمعيات أنواع في كل من الكومنولث البريطاني والولايات المتحدة تحتج بشدة على إستخدام التلقيح الصناعى وقد أدى هذا إلى قلة إستخدام التلقيح الصناعى أو تطوره في الخيول . وقد نجح تخزين السائل المنوى للحصان بالتجميد لأول مرة في اليابان بواسطة Nagase وآخرين . حيث تم تركيز السائل المنوى بالطرد المركزي ثم تم معادلتة في وسط يحتوى على الجليسرول ثم تم تجميده بإستخدام طريقة الأقراص (صفحة ٧٥) ولإستخدام السائل المنوى بعد إذابته يتم تخفيفه قبل التلقيح . وحينئذ استخدم Martin et al عام ١٩٧٩ طريقة مطورة للتلقيح الصناعى في الخنازير لتلقيح الخيول صناعياً وأمكن الحصول على نسبة حمل تبلغ ١٢ فرس من ١٩ فرس تم تلقيحها بهذه الطريقة حيث تم طرد الجزء الفنى بالحيوانات المنوية من القلفة مركزياً ثم تم تخفيفه جيداً وتجميده بكميات تبلغ ٤ - ٥ مليلتر في أنابيب Cassou (أنظر الباب الرابع) وأستخدمت الأنوية الواحدة المحتوية على حوالى ٢٠٠ مليون حيوان منوى حيوى لكل تلقيحة .

Diagnosis of pregnancy

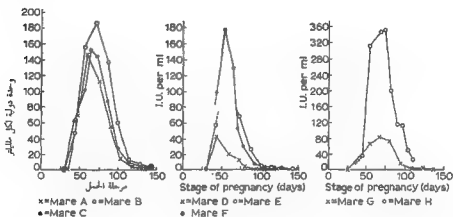
تشخيص الحمل

تشارك الأغشية الجنينية مع جدار الرحم في منع إضمحلال الجسم الأصفر الذى يظهر إذا لم يتم ذلك بعد حوالى ١٦ يوماً من التبويض . ويتكون إتصال مشيمى قوى بين الأم والجنين بعد ٥٠ يوماً من الحمل ولكن قبل ذلك بكثير تهاجر خلايا الجنين الكورونية التى تفرز هرمون جوناډوتروفين مصل دم الفرس MSG إلى جدار الرحم . من هذا يأتى وجود مثل هذا الهرمون الذى ينشأ من الجنين أصلاً وذو الوزن الجزيئى الكبير الذى لا يُسمح له بالمرور خلال المشيمة في دم الأم .

ويتكون ابتداءً من اليوم الأربعين من الحمل أجسام صفراء إضافية مساعِدة ولكن عند نهاية الشهر الخامس تضمحل الأجسام الصفراء وتتولى المشيمة القيام بدور إنتاج البروجسترون حتى نهاية الحمل .

ويعتقد أن هرمون MSG هو المنيه لتكوين الأجسام الصفراء المساعِدة ولكن نمو الحويصلة الحادث لا يصحبه إنتاج كميات كبيرة من هرمون الأستروجين . ويظهر هرمون MSC بكميات مناسبة في الدم في حوالى اليوم الأربعين من الحمل وتصل نسبته في الدم إلى الحد الأعلى في اليوم السابعين ثم ينخفض بعد ذلك بسرعة (شكل ٣ - ٤) . وعلى أية حال يبدأ إفراز الأستروجين في البول في الإرتفاع عن المعدل الذى يوجد به أثناء الشبق ابتداءً من اليوم التسعين . ولا يأتى هذا الأستروجين من المبيضين اللذين يظهران بصورة غير فعالة تماماً في النصف الثانى من الحمل وحتى نهايته حين تنتفخ الحويصلات في مراحل التحضير لحلوث ما يُعرف بشبق المهر Foal heat (شكل ٣ - ٥)

والخلايا التي تقوم بإفراز هرمون MSG هي خلايا غريبة عن الأم وتنبه رد الفعل المناعي فيها وقد يفسر هذا التباين في كمية الهرمون (شكل ٣ - ٤) ولماذا يوجد بكميات كبيرة في الحمل الأول (قبل تطور أى مناعة) وقد تفسر أيضا انخفاضها في أجنة الأفراس عن أجنة الحمير كما ذكر Clegg et al عام ١٩٦٢ .



شكل ٣ - ٤ : gonadotrophin مصل دم الأفراس الحوامل MSG في دم الأفراس أثناء الحمل .

(Day, F.T. and Rowlands, I.W. (1940). journal of Endocrinology, 2,255.)

إذا لم تظهر الفرس أى نشاط تناسلي بعد ٣ أسابيع من بدء التلقيح فإنه يقتضى أنها في حالة حمل حيث إن استمرار وجود الجسم الأصفر قد قام بمنع نضوج حويصلات جديدة وبالتالي العودة إلى دورة الشبق . وإذا لقيحت الفرس في بداية فترة شبق طويلة فإنها قد لا تخصب ويظل الجسم الأصفر الذى قد يتكون موجوداً بعد مرور ٣ أسابيع من التلقيح . وهذا يوضح أسباب تقويت الكثير من الأفراس . هذا بالإضافة إلى أن بعض الأفراس لا يتكرر فيها أعراض الشبق أثناء موسم التناسل الواحد ورغم أنها غير حوامل فلا تظهر علامات الشبق . والحاجة ماسة إلى معرفة طريقة سهلة لاكتشاف الحمل المبكر في الأفراس . ويوجد أربعة طرق رئيسية يمكن اتباعها :

١ - طريقة الحس المستقيم Palpation of the uterus through the wall of the rectum

وهذه الطريقة تحتاج إلى شخص له خبرة بهذه العملية بحيث يكتشف الحمل المبكر في اليوم العشرين من الحمل . وفي هذه المرحلة من الحمل يكون قرن الرحم منتفخ وليس رخواً كحالته أثناء دورة الشبق بينما يمكن لمس الجنين في أحد القرنين فوق عنق الرحم ويظهر على شكل انتفاخ في حجم بيض البانتام (دجاج صغير الحجم) . وعند اليوم الـ ٤٥ يصبح حجم الجنين مثل حجم بيضة الأوز وفي اليوم الـ ٧٠ يصبح الحجم مثل حجم بيضة النعامة . ويمكن لشخص ذى خبرة أن يحدد مرحلة الحمل بهذه الطريقة كل أسبوع أو أكثر كما ذكر Day عام ١٩٤٠ . وهذه الطريقة أممية

في اختبار الأفراس من نوع بوني التلال Hill pony للحصول على دمها الذي يحتوي على هرمون pregnant and mare serum الذي يصل اقصاه في اليوم الـ ٧٠ من الحمل .

The blood progesterone test

٢ - اختبار البروجسترون الدم

يمكن قياس تركيز البروجسترون في بلازما الدم بطريقة سهلة (صفحة ١٤) . فإذا أُجِلت عينات الدم في اليوم ١٧ حتى اليوم ٢٢ بعد التبويض وكان تركيز البروجسترون به أقل من ١٥ نانوجرام / مل - ١ (النانوجرام تساوى واحد مليون من المليجرام) يعتبر هذا دليلاً على أن الجسم الأصفر قد أضمحل وأن الفرس غير حامل . وارتفاع نسبة البروجسترون دليل على وجود جسم أصفر نشط . وفي كل ٤ حالات حمل واحدة منها لا تلد رغم ثبات الحمل بها وربما يرجع ذلك إلى موت الأجنة المبكر كما ذكر Thimnier-Palmer و Lemon عام ١٩٧٤ .

The serum gonadotrophin test

٣ - اختبار الجوندادوتروفين في مصل الدم

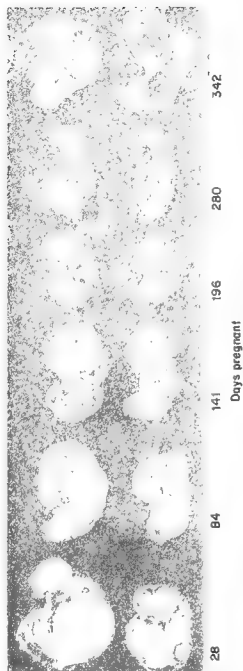
يظهر هرمون MSG في دم الأفراس بكميات واضحة في اليوم ٤٠ واليوم ١٠٠ من الحمل . ويمكن اختبار وجوده بحقن كمية قليلة من مصل دم الفرس في فهران غير ناضجة جنسياً فإذا كان هرمون MGS موجوداً يحدث تنبيه لمبايض الفهران ويكثر حجم الرحم في خلال أيام قليلة من الحقن . ولا يتجمع هذا الاختبار في حالة موت الأجنة الذي يسبب بقاء الخلايا المنتجة لهذا الهرمون وبقاء الجسم الأصفر في المبيض . وعند معاملة الأفراس في مثل هذه الحالة بالهورستا جلاندين يتأكد لنا رجوع الأفراس إلى الشبق .

The mucin test

٤ - اختبار الميوسين

من مساوئ استعمال الاختبارين السابقين صعوبة تطبيقهما في المزارع . أما اختبار الميوسين فيمكن استعماله في المزرعة والحصول على النتائج مباشرة ويمكن إجراؤه بعد حوالي شهر من الحمل ، ونتائجه مؤكدة بعد الشهر الثالث حيث تكون الاستجابة للاختبار واضحة . وهذا الاختبار لا يمكن إجراؤه في أواخر الخريف أو الشتاء لأن الأفراس التي لم تلقح خلال شهور الشتاء قد تعطي نفس النتائج .

واساس اختبار الميوسين هو حدوث تغير في الإفرازات المخاطية mucues الناتجة من عنق الرحم . وعند التلقيح تكون الفرس تحت تأثير الاستروجين وهذا يسبب تظلف سطح المهبل بطبقة رقيقة من المخاط اللزق . ويكون المهبل مفتوح . وبعد التلقيح والتبويض يبنى ويفرز الجسم الأصفر هرمون البروجسترون . ويسبب هذا الهرمون غلق عنق الرحم ويصبح قوام المخاط سميكاً ويفلق عنق الرحم لمنع دخول البكتيريا إلى الرحم وهذه العملية تتكثف مع تقدم الحمل . واختبار الحمل يمكن إجراؤه بإحدى الطريقتين : الأولى وفيها يفتح مهبل الفرس بواسطة المنظار Speculum ويؤخذ عينة من إفرازات عنق الرحم بفرشاة طويلة ويعمل فيلم على شريحة زجاجية وتصيب بازرق المتبولين - والمخاط



شكل ٣ - ٥ : مباحث الأثر في المراحل المختلفة من الحمل . في المراحل الأولى من الحمل يوجد جسم أسير واحد فقط يتكون مكان البريمة الخفية ، خلال الـ ١٤١ يوماً يتكون أمدد كبيرة من الأجسام الصغراء ناتجة من تحلل كل الميرضات الصغرة إلى أجسام صغراء من نحو حدوث ترويض لها . وفي اليوم ١٩٦ إلى ٢٨٠ يوماً يتكون أمدد كبيرة من الأجسام الصغراء ناتجة من تحلل كل الميرضات الصغرة إلى أجسام صغراء من نحو حدوث ترويض لها . وفي اليوم ٢٨٠ إلى ٣٤٢ يوماً تتكون الميرضات استناداً لموت النش الذي يظهر بعد الوضع بفترة قصيرة . يوماً من الحمل لا يظهر أي ميرضات أو أجسام صغراء . وعند الـ ٣٤٢ يوماً تتكون الميرضات استناداً لموت النش الذي يظهر بعد الوضع بفترة قصيرة . (Hammond, J. (1939). The Sphenov Journal of Physiology of the U.S.S.R. , 21, 193.)

المأخوذ من أفراس حوامل يكون لرجاً ويحتوى على كرات صغيرة وأنسجة تحتوى على خلايا ذات أهلباب . والطريقة الثانية تم بوضع اليد داخل المهبل ثم يلف الاصبع عند النهاية العليا من المهبل وعنق الرحم . فإن كان سطح الجدران جافاً لرجاً فإن ذلك دليل على حدوث الحمل .

The duration of pregnancy

مدة الحمل

قدرت مدة الحمل في الخيول بمقدار ٣٣٦ يوماً إلا أنه يوجد اختلافات عن هذا المتوسط .. وهناك عوامل تؤثر على طول مدة الحمل منها شهر الولادة والتوليفة الوراثية للجنين وعدد المواليد في البطن . وقد وجد كل من Wellman في المجر و Gonnermann في ألمانيا أن مدة الحمل يزيد طولها عن ٣٢٠ يوماً للامهات المولودة في شهر أكتوبر إلى ٣٤٠ — ٣٤١ يوماً للتي ولدت في مايو ويقل طولها إلى ٣٢٣ يوماً للمواليد شهر يوليو . وجدول ٣ — ٦ يبين الاختلافات الواضحة بين فصول العام للأفراس من نوع الولش بوى Welsh pony في بريطانيا .

ويختلف هذا المعدل للأفراس المولودة في المجر رغم إنها منتظمة الولادة كل عام .

شهر الميلاد (336 days) to foal	مدة الحمل باليوم									
	Average-			Average	Average +					
	11 to 15	6 to 10	1 to 5		1 to 5	6 to 10	11 to 15	16 to 20	21 to 25	
March 16-31								•	•	
April 1-15										
April 16-30							•	•		
May 1-15				•	•	••				
May 16-31										
June 1-15			•		•					
June 16-30	•	•	•							

شكل ٣ — ٦ : اختلاف لى طول مدة الحمل في الفراس الولش بوى Welsh pony الرابع إلى ولادتها في أوقات مختلفة من العام

(Hammond, J. (1938). The Sechenov Journal of Physiology of the U.S.S.R., 21 193)

أسباب هذا الاختلاف غير واضحة ، وهناك سببان محتملان أحدهما اختلاف التغذية في المواسم المختلفة من العام التي تؤثر في نيعاد الولادة والسبب الثاني هو طول الفترة الضوئية وتأثيرها على الغدة النخامية التي تؤثر على هرمونات المبيض التي تحدد ميعاد الولادة . ولتوضيح أى من العاملين هو ا

للؤثر الحقيقي على طول مدة الحمل يحتاج الأمر إلى دراسات أخرى . ومعرفة المرى ميعاد ولادة أفراسه له أهمية كبيرة إذ يساعد على تجهيز الأماكن المناسبة لولادتها .

ومن المعروف أن طول مدة الحمل للأفراس الملقحة من حمار أطول ١٥ يوماً عما إذا لُقحت من حصان . وهذا التهجين الوراثي له تأثير على طول مدة الحمل . ويمكن تطبيق ذلك في السلالات النقية وقد نشر كل من Howel و Rollins عام ١٩٥١ طول مدة الحمل لـ ١٨٦ حصاناً عربياً أصيلاً ووجدوا أن طول مدة الحمل كانت متأثرة بالعوامل الوراثية للجنين . وكيفية تأثير الجنين على طول مدة الحمل غير معروفة . ويجب أيضاً مشاركة الدور الذى يلعبه حجم الجنين . وعموماً الأجنة ذات الأوزان الثقيلة تولد مبكراً عن ذات الأوزان الخفيفة .

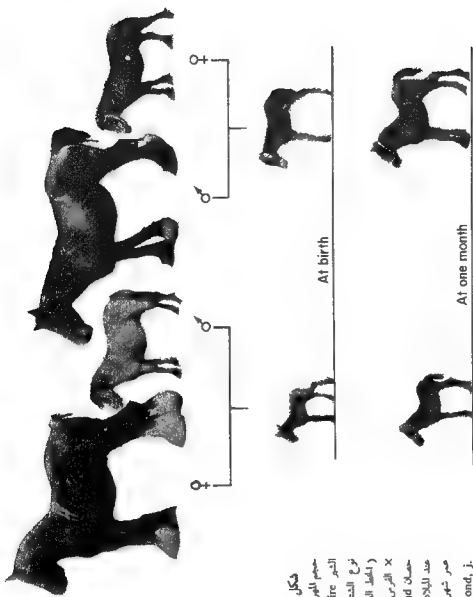
رغم أن التبويض الشافئ كثيراً ما يحدث في الأفراس إلا أنه نادراً ما تلد الفرس توأم والأفراس التى تحمل توأم عادة تلد مبكراً قبل ميعاد الولادة الطبيعي .

نمو المهر Growth of the foal

تنمو الأجنة نمواً بطيئاً في المراحل الأولى من الحمل ويزداد معدل نموها من منتصف الحمل حتى نهايته . لذلك تعتبر التغذية والرعاية للأفراس الحوامل في الفترة الأخيرة من الحمل ذات أهمية كبيرة . وفي هذه الفترة يجب أن يتوفر للأجنة للمعادن خاصة الكالسيوم والفسفور والبروتين والفيتامينات الضرورية . بالإضافة إلى نمو نسيج الضرع للامهات بصورة جيدة لذلك فإن الأم تحتاج إلى عليقة جيدة تنمدها بالاحتياجات الضرورية بحيث لا تصل بها إلى درجة التسمين .

يتوقف حجم الجنين على حجم الأم أكثر من الغذاء الذى تتأوله . وعلى سبيل المثال عند عمل خلط بين الحصان من نوع الشير Shire الكبيرة الحجم ونوع الشتلانديونى Shetland pony الصغيرة الحجم فإن النمو الجنينى يتأثر بحجم الأم (شكل ٣ - ٧) . وصغر رحم أمهات خيول الشتلاند Shetland يحدد حجم المشيمة لذا فإن التغذية وحجم الجنين لا تأثير لهما . وخططان الأمهات الناتجة من أفراس من نوع الشير Shire أكثر ثلاث مرات عند الميلاد من الخلطان الناتجة من أفراس من نوع الشتلاند Shetland وعند عمر أربع سنوات يظل هذا الاختلاف واضحاً فيكون أمهات الأفراس الأولى أثقل بمقدار مرة ونصف عن أمهات الأفراس الأخيرة . وتستمر هذه الفروق طول حياتها الانتاجية (١٤ سنة) .

وقد أكد Flade الألمانى التأثير الأيوى على حجم المولود في الخلط المتبادل بين فصائل الخيول ذات الأحجام الكبيرة وذات الأحجام الصغيرة . وظهرت نفس الاختلافات الحجمية عند الخلط بين الحصان والحمار ، فالبيل mule الناتج من أم كبيرة (مثل الفرس) أكبر من السيسى hinny الناتج من أم صغيرة مثل الحمار . من ذلك يتضح إنه إذا أريد إنتاج خيول ذات حجم كبير يجب الحصول على نمو جيد في هيكل المهر منذ الصغر . ويمكن إحداث ذلك بتلقيح أفراس ذات هيكل كبيرة وتعطى للامهات لبناً جيداً منذ المراحل المبكرة من حياتها لأن اللبن يعتبر أفضل الأغذية للنمو .



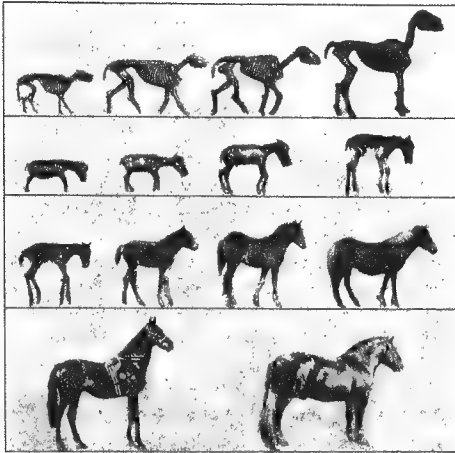
شكل ٢ - ٧ : التأثير الانوي عل
 حجم المهر نتيجة الخلط بين الحصان من نوع
 الشير الكبير الحجم والنسي من
 نوع التلايد Shetland الصغير الحجم
 (لخط البوي) . التزاوج حصان Shire
 x الفرس Shetland ، فرس Shire
 حصان Shetland (لخط البوي) امهات
 عند الميلاد . (لخط السفل) الامهات عند
 عمر شهر .

(Walton, A. and Hammond, J.
 (1938) Proceedings of the Royal
 Society, B, 125, 311)

وبعد الفطام فإنه من الضروري أن يتناول المهر علفقة متزنة تحتوى على بروتين ذى خواص بيولوجية عالية . ويعتبر اللبن من المواد التى تحتوى على البروتين ذى القيمة البيولوجية العالية والذى يحتوى على أحماض أمينية ضرورية وبنسب متزنة . ويعتبر السمك من الوجبات الجيدة ويحل محل اللبن فى هذه المرحلة (بعد الفطام) فهو يحتوى على بروتين ذى قيمة عالية وعلى كميات مناسبة من المعادن . ومن أهم الفيتامينات الضرورية هى فيتامين أ ، د .

لا يقتصر أهمية النمو الفعلى على الحجم ولكن التغير فى نسب أجزاء جسم المهر الذى يلقي أيضا اهتماماً كبيراً وفى هذا المجال أجرى التحسين الوراثى لغرض الجر والسباق والركوب وأصبحت حقيقة أستغرقت عدة أعوام . وفى العهود القديمة كان حجم الحصان صغيراً يعيش فى المستنقعات . وقد بلغ حجمه تقريباً حجم الكلب ومع التطور الطبيعى وانتقال الحيوان إلى الأرض الجافة اكتسب صفة السرعة بزيادة طول القدم بالنسبة لطول الجسم (شكل ٣ - ٨) ولوحظ ذلك على الهيكل العظمى لحفريات الحصان أثناء التطور بالمقارنة بحجم الجمجمة . وكانت الجمجمة (الطول من العين إلى الأذن) وهو الجزء الموجود بالجسم الذى ينمو فى المراحل المبكرة والذى يؤخذ كدليل على معرفة مقدار التغير النسبى للحصان . وأصبحت عملية النمو الجنينى للحصان صورة متكررة لعملية التطور فى آباء وأجداد هذه الفصيلة فى العهد الماضى — جين السسى من نوع الولش Welsh يشبه إلى حد كبير شكل الـ Bohippus فى نسب أجزاء جسمه وجين الولش Welsh الذى عمره ٧ شهور يشبه حفرة الـ Mcrychippus وقد حدثت هذه التغيرات مع الزمن وأثناء التطور الجنينى للأفراد بحيث أصبح طول القدم يساعد الحصان على السرعة وأختلفت التغيرات النسبية فى جسم السسى من نوع الولش Welsh بعد ولادته عما كانت عليه من قبل فاصبح شكل الجسم سميكاً وعميقاً والرأس والقدم صغيرة نسبياً .

ينتج التحسين الوراثى فى الخيول الآن (الباب الثانى عشر) الى اتجاهين أساسيين الاتجاه نحو السرعة والآخر نحو الجملة والمثابة وقد أستمتر الانتخاب للسرعة مع ظاهرة التطور الاساسية وأثناء النمو الجنينى . وظهرت الفوارق فى أجزاء الجسم فى الأنواع الأصيلة نتيجة هذا التغير وكننتيجة للانتخاب لصفة الجملة ظهر على سبيل المثال الحصان الربع أمريكى . وهنا لم يظهر فروق جوهرية فى تطور اصل هذه الخيول . وأما المثابة فقد صاحبها صفات أخرى تميز هذه الحيوانات مثل العظام القصيرة والسميكة والمضلات الغائرة وطريقة السير المتميزة والاتجاه الثالث للانتخاب كان بهدف جر الاثقال . وقد اختفت مثل هذه الأنواع فى بعض البلاد مثل بريطانيا العظمى واستراليا والولايات المتحدة وأصبحت النماذج الجيدة لهذا النوع نادرة الوجود وقد توجد فى بعض البلاد مثل فرنسا ولكن لا تستعمل لغرض الجر . وباستعمال الميكنة الزراعية ، فإن المناطق التى تعتمد على التران فى الجر ترى الأبقار لانتاج اللحم . وفى المناطق التى تستعمل خيول للجر تستعمل الخيول فى إنتاج اللحم .



شكل ٣ - ٨ : الثغرات النسبية في نمو الحضان وأثناء التطور ولكن تلاحظ الثغرات النسبية أعلنت جميع الصور التوضيحية عن أبعاد الجسم (العين - الأذن) . الثغرات النسبية أثناء الحياة الجنينية تناظر الثغرات التي حدثت أثناء التطور . القراءة من اليسار إلى اليمين . (الخط العلوي) مراحل التطور Eohippus (Arab) Equus, Merychippus, Mesohippus (الخط الثاني) مرحلة النمو (Welsh Pony) ٣ شهر ، ٥ شهر ، ٧ شهر ، ١٠ شهر .

(الخط الثالث) : نمو (Welsh Pony) ١١ شهر ، أسبوعين بعد الولادة ، ٩ أسابيع ، بالغ . (الخط السفلي) تطور : حصان ذات وزن خفيف ، (Thoroughbred - St. Siman) ، حصان ثقيل الوزن .

(Hammond, J. (1934) Proceeding of the 16th International Congress of Agriculture, Budapest, Section VI.)

المراجع

- BURNS, S. J., IRVINE, C. H. G. and AMOS, M. S. (1979). Fertility of prostaglandin-induced oestrus compared to normal post-partum oestrus. *Journal of Reproduction and Fertility, Supplement*, 27, 245.
- CLEGG, M. T., COLE, H. H., HOWARD, C. B. and FIGON, H. (1962). The influence of foetal genotype on equine gonadotrophin secretion. *Journal of Endocrinology*, 25, 245.
- DAY, F. T. (1940). Clinical and experimental observations on reproduction in the mare. *Journal of Agricultural Science*, 30, 244.
- MARTIN, J. C., KLUG, E. and GUNZELL, A.-R. (1979). Centrifugation of stallion semen and its storage in large volume straws. *Journal of Reproduction and Fertility, Supplement*, 27, 47.
- NISHIKAWA, Y. and HAFEZ, E. S. E. (1962). The reproduction of horses. In *Reproduction of Farm Animals* (E. S. E. Hafez, Ed.), chapter 16, p. 266. Lea & Febiger, Philadelphia.
- PALMER, B., THIMONIER, J. and LEMON, M. (1974). Early pregnancy diagnosis in the mare by estimation of the level of progesterone in peripheral blood. *Livestock Production Science*, 1, 197.

مراجع أخرى

- EVANS, J. W., BORTON, A., HINTZ, H. F. and VAN VLECK, L. D. (1976). *The Horse*. W. H. Freeman & Co., San Francisco.
- NISHIKAWA, Y. (1959). *Studies on Reproduction in Horses*. Japan Racing Association, Tokyo.
- ROWLANDS, I. W., ALLEN, W. R. and ROSSDALE, P. D. (Eds) (1975). Equine Reproduction. *Journal of Reproduction and Fertility, Supplement*, 23.
- ROWLANDS, I. W. and ALLEN, W. R. (Eds) (1979). Equine Reproduction. II. *Journal of Reproduction and Fertility, Supplement*, 27.
- ROWLANDS, I. W. and WEIR, B. J. (Eds) (1982). Equine Reproduction. III. *Journal of Reproduction and Fertility, Supplement*, 32.

الباب الرابع

الأبقار والجاموس

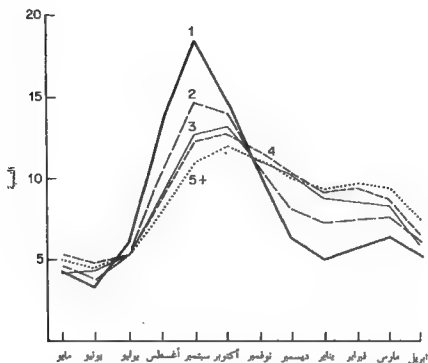
Cattle and Bufalo

The breeding season

موسم التناسل

يلاحظ أن الأبقار ليس لها موسم يتوقف فيه الشياح أو موسم محدد لا يحدث فيه تناسل وذلك بعكس الحال في أنثى الحصان والتعاج وبالرغم من ذلك نجد أن النشاط التناسلي يكون منخفضاً أثناء شهور الشتاء مقارنة بالصيف حيث يظهر الشياح الصامت (التبويض بدون ظهور سلوك الشياح) كما في حالات فترات الشياح القصيرة لمدة ٦ ساعات أو ما شابه ذلك . ومن الناحية التطبيقية فإن الأبقار التي تلد أثناء شهور الخريف تطول بها الفترة ما بين ولادتين مقارنة بالأبقار التي تلد في الربيع وكنتيجه لذلك فإذا لم يؤخذ جانب الحذر نجد أن نسبة عالية من الأبقار سوف تلد في الربيع كما يحدث في الطبيعة . ومن الإجراءات الشائعة في التطبيق العملي لقطعان أبقار اللبن أن تلقح جميع المعجلات البكر بحيث تكون ولادتها في فصل الخريف ضماناً في الحصول على محصول عالي من اللبن أثناء شهور الشتاء (شكل ٤ - ١) .

ومن الصعب الفصل بين تأثير فترات الإضاءة اليومية والتأثيرات الأخرى مثل تأثير التغذية أو الاجتهادات المناخية . وبالرغم من وجود براهين لتأثير طول فترة الإضاءة اليومية على موسم التناسل فإن العوامل الأخرى السابق ذكرها لها أيضاً تأثير خاص في الماشية الأوربية وماشية الزيبو وكذلك الجاموس فمعجلات أبقار الزيبو الموجودة في منطقة خليج المكسيك عادة ما يتم تلقيحها بحيث يحمل نصفها في موسم الربيع الجاف الغير مرغوب فيه ولكن مع وجود نسبة كبيرة من الولادات الناجحة في الأوقات المتأخرة من السنة (جدول ٤ - ١)



شكل ٤ - ١ : التوزيع الموسمي (كنسبة شهرية من الكتل) للولادات الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الرابعة ، الأخيرة لكل الأبقار الفريزيان المسجلة بواسطة هيئة تسويق الألبان الأنجليزية من ١٩٧٦ - ١٩٧٧ .

(milk Marketing Board, Report of the Breeding and Production Organization, No-28, 1976-77)

جدول ٤ - ١ : توزيع النسبة المئوية للحمل بين المواسم الجافة والفقر جافة في حالات الحمل الناجمة لأبقار الزينو في خليج المكسيك عن :

Jochle, W. (1972). International Journal of Biometeorology 16,131.)

ترتيب الولادة			
٩ - ٧	٦ - ٤	٣ - ١	صفر
٢٨	٢٨	٣٦	٤٩ (مايو - يناير)
٧٢	٧٢	٦٤	٥١ (يونيو - أكتوبر)

Puberty .

البلوغ

يختلف العمر عند البلوغ الجنسي باختلاف النوع ونظام التغذية (صفحة ٣٠ ، ٣٩) ولكن بوجه عام يلاحظ أن الأبقار تصل إلى مرحلة البلوغ الجنسي عندما يصل وزن الجسم إلى حوالي $\frac{2}{3}$ من وزن الجسم الناضج أو عند عمر أقل من سنه وذلك في الحيوانات الجيدة التغذية .

ويزداد معدل إنتاج الحيوانات المنوية في الطلائق تدريجياً مع زيادة العمر ، وبعد ١٢ شهر من العمر نجد أن معدل إنتاج الحيوانات المنوية يكون نسبة من حجم الخصية (جدول ٤ — ٢) ويعتبر حدوث أول شياح علامة على لحظة البلوغ الجنسي وهذا ما يحدث عادة في عمر مبكر وعند وزن جسم منخفض في الأفراد المولودة في الربيع كما ذكر Roy et al عام ١٩٧٧ — ١٩٧٨) وبالرغم من ذلك فقد يسبق ظهور أول شياح حدوث نشاط مبيض صامت غير مصحوب بسلوك الشياح) ، ومع زيادة نشاط الغدة النخامية تنمو حويصلات المبيض وفي النهاية يحدث انطلاق لإحدى هذه الحويصلات . ومن الملاحظ انخفاض كمية البروجسترون التي يفرزها الجسم الأصفر المتكون نسبياً بالإضافة إلى قصر فترة استمراره وتأثيره لذلك فعادة ما يحدث تبويض آخر بعد حوالي ١٠ أيام ثم يلي ذلك حدوث الدورات المبيضة الطبيعية وقد يحدث أحياناً نشاط مبيض مشابه لذلك قبل عودة الدورات الطبيعية في الأبقار بعد الولادة .

The oestrous cycle

دورة الشبق

يحدث الشبق كل ٢٠ يوم في العجلات البكر أو ٢١ يوم في الأبقار وهذه الفترات قد تزيد أو تقل بحوالى ٢ — ٣ أيام . وبالرغم من تسجيل فترات أطول من ذلك إلا أنه من الآن لم يحدد سبب ذلك ويبدو أن هناك شك في أن ذلك قد يرجع إلى قصر فترات الشبق التي لا تلاحظ ويبلغ متوسط طول فترة الشبق في الأبقار حوالى ١٨ ساعة (بمدى ٣ إلى ٣٠ ساعة) وهى لا تختلف عن ذلك في الجاموس .

أثناء كل دورة من دورات الشبق نجد أن التغيرات التي تحدث في المبيض تم في تتابع منتظم وهذه تنعكس أيضاً على التغيرات التي تحدث في القناة التناسلية . كذلك يرتبط نمو الحويصلة وتطورها بأفراز هرمون الأيستروجين قبل الشبق مما يؤدي إلى دخول البقرة إلى مرحلة الشبق ، وقبلها للذكر عند التلقيح وفي نفس الوقت يؤدي الأيستروجين إلى اتساع عنق الرحم ويصبح المخاط الموجود به رقيقاً ولزجاً يناسب من الشفرتين . وقد يحدث إدماء في الرحم ويظهر المخاط مختلطاً بالدم عند الشفرتين بعد حوالى ٧٢ ساعة من الشبق ويلاحظ ذلك في العجلات البكر وفي الأبقار التي تكون في حالة جيدة . وإذا لم تُلَقَّح البقرة عند حدوث الشبق ، فإن ظهوره يمكن استخدامه للتنبؤ بموعد الشبق التالى . زيادة سيولة المخاط الموجود في عنق الرحم يصاحبه زيادة في قدرته على التوصيل الكهربى فإذا أمكن تصنيع جهاز مناسب يمكننا من تقدير قدرة التوصيل الكهربى للمخاط الموجود في عنق الرحم فإنه يمكن استخدام هذا القياس في تحديد ميعاد تلقيح الحيوانات التي لا تظهر سلوك الشبق .

يتبع حدوث التبويض نمو جسم اصفر في الحويصلة المنفجرة وبطريقة مشابهة لتلك السابق شرحها في أنثى الحصان . ويمكن التحكم في طول دورة الشبق عن طريق التحكم في طول مدة بقاء الجسم الأصفر وعادة ما يحدث التبويض بعد حوالى ١٢ ساعة من نهاية الشبق كما ذكر Hansel و Trimberger عام ١٩٥١ . حيث يصل الجسم الأصفر الجديد إلى الحجم الكامل بعد حوالى ٨ أيام

ويستمر في حالة نشطة لمدة ٩ — ١٠ أيام بعد ذلك أي أن مدة بقاء الجسم الأصفر تبلغ حوالي ١٧ — ١٨ يوم . وإزالة الجسم الأصفر عن طريق عصره لخارج المبيض وذلك بالضغط اليدوي من خلال جدار المستقيم (شكل ٤ — ٣) يؤدي إلى انخفاض سريع في تركيز البروجيستيرون في الدم الخارج من المبيض وبالتالي يزول تقيط انتاج الهرمونات المشبه للقد الجنسية (أنظر صفحة ١٧) مما يؤدي إلى نضج حويصلة جديدة وتدخل البقرة في حالة الشبق خلال ٢ — ٦ أيام . يمكن إحداث ذلك بسهولة في اليوم ال ٨ — ١٢ بعد الشبق .

تساعد أخذ الطريقة السابقة في حالة العجول التي لم يكتشف فيها الشبق سواء عن طريق تقديم ميعاد التبويض التالي أو عن طريق مساعدة المرفى في التنبؤ بميعاد حدوث التبويض التالي . كذلك يمكن الحصول على نفس التأثير السابق عن طريق معاملة الحيوانات بمشابهات البروستاجلاندين المناسبة (صفحة ١٥) وذلك بشرط أن يكون الجسم الأصفر موجود في المبيض . وهذه الطريقة الأخيرة تفضل إذا كان القالب بالعمل غير مدرب عملياً بصورة كافية . ويؤدي استخدام أى من الطريقتين السابقتين في الحيوانات الحوامل إلى إجهاض الحيوان (إلا إذا كان الحمل في مرحلة متقدمة جداً حيث تفرز المشيمة كمية كافية من البروجيستيرون للمحافظة على الحمل) .

جدول ٤ = ٢ : تطور إنتاج الحيوانات الثرية في طلائق الفريزيان الهولندي . من :

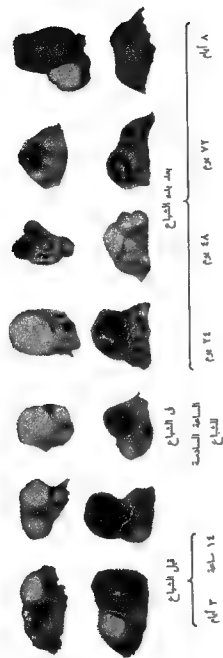
(Amann R.P. and Almquist, J.O. (1976), Proceeding of Technical Conference on Animal Reproduction and Artificial Insemination, Milwaukee, 6.)

العمر	عدد الطلائق	الوزن الكلي للجسم (جم)	إنتاج الحيوانات الثرية اليومي (× ١٠) لكل جم من وزن الحصة
صفر — ٤ شهور	٢٥	٢٠	صفر
٥ — ٧ شهور	١٥	٩٧	١٠٤
٨ — ١٠ شهور	٢٠	٢٨٤	١٧٥٠
١١ — ١٢ شهر	١٥	٣٧٠	٣٣٠٠
١٧ شهر	١٣	٤٨٠	٤٤٨٠
٣ سنوات	١٠	٥٦٨	٦٠٤٠
٤ — ٥ سنوات	١١	٦٤٧	٦٥٣٠
٧ سنوات	١١	٨٠٦	٨٠٠٠

Fertility and sterility

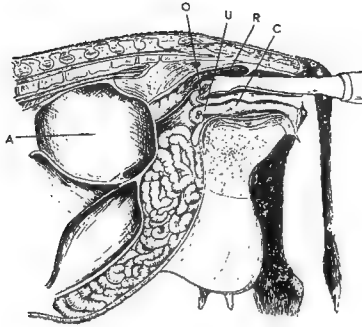
الخصوبة والعقم

يعتبر إنتاج التوائم من الأمور الغير شائعة بدرجة كبيرة في أنواع اللحم مقارنة بأنواع اللبن . حيث نادراً ما تفرز البقرة أكثر من بويضة واحدة أثناء الشبق . وفي أنواع اللبن البريطانية تزداد



شكل ٤ - ٢ : مبيض أنثى في مراحل مختلفة من دورة الشبق . (المبيض النابت واليسار) الحيوان تظهر أحد المبايض فوق الآخر . الصف العلوي يظهر المرحلة الناشئة والتي تنطلق ما بين ٢٤ + ٤٨ ساعة بعد بداية (أ ر) ساعة بعد نهاية (الشبق وتكون جسم أصفر حديد والذي يكون في البداية غائق من الخلطة الدموية (٤٨ ساعة) وأخيراً يصبح باهت اللون ويزداد بدرجة كبيرة في الحجم (٨ أيام) في الصف السفلي يظهر المبايض وبه الجسم الأصفر القديم من الشبق السابق وتظهر مراحل الحمل .

(Hammond, J. (1927). The Physiology of Reproduction in the Cow. Cambridge University Press)



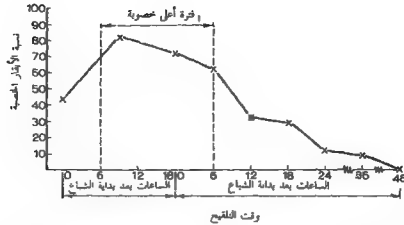
شكل ٤ - ٣ : يوضح طريقة دفع الجسم الأصفر خارج البيض في البقرة . يتم ادخال اليد الى المستقيم (١) بعد الاحساس بتق الرحم الحامد (٢) يمكن الشعور أيضا بأعراف قرون الرحم (٤،٣) على حالة الخوض بعد ذلك يمكن اكتشاف البيض بسهولة وكذلك الجسم الأصفر الناقء والذي يتم دفنه خارج البيض (أنظر شكل ٤ - ٢) عبارة عن فراغ الكرش .

Marshall, F.H.A. and Hammond, S. (1952) Fertility and Animal Breeding, Ministry of Agriculture Bulletin, No. 39)

إمكانية إنتاج التوائم بتقدم البقرة في العمر من حوالي ١ لكل ١٥٠ حالة في أول حمل إلى حوالي ١ لكل ٣٠ - ٥٠ حالة في الولادة الخامسة . تنتج معظم التوائم من إفراز بويضتين منفصلتين ولكن يلاحظ انه في كل ٨ أزواج من التوائم أحياناً ما يكون هناك زوج واحد من التوائم المتطابقة والتي تنمو من بويضة منقسمة واحدة . تكون التوائم المتطابقة من جنس واحد وخصبة أما التوائم الغير متطابقة فقد تكون من جنسين مختلفين (ذكر وأنثى) وفي هذه الحالة نجد أن الأنثى عادة ما تكون غير خصبة ويُطلق عليها الخنثى Freemartin (أنظر صفحة ٧٧) أما الذكر فيكون خصب .

كما في الأجناس الأخرى يُلاحظ أن هناك تلازم بين ميعاد التلقيح وموعد إفراز البويضات ولكن نظراً لقصر طول فترة الشبق فلا يكون هناك مشكلة كما هو الحال في أنثى الحصان . ويمكن الحصول على أفضل معدلات الحمل عندما يتم تلقيح الأبقار قبل ميعاد التبويض بما لا يقل عن ٦ ساعات ولا يزيد عن ٢٤ ساعة . أي بعد حوالي ١٨ ساعة تبدأ من حوالي ٦ ساعات من بداية الشبق (شكل ٤ - ٤) وتمتد إلى ما بعد نهايته .

تشارك كل من العوامل المُعدية والفيولوجية في حدوث العقم المؤقت أما العيوب التشريحية فإنها تشارك في حدوث العقم الدائم .



شكل ٤ : العلاقة بين ميعاد التلقيح والحصوية في الأبقار . رسم من بيانات عن

(Trimberger, G.W. and Davis, H.P. (1943). Bulletin of the Nebraska Agricultural Experiment Station, No. 153)

وتشتمل الحالات المُعدية على مرض الأجهاض المعدى الذى يسببه ميكروب *Bangs Bacillus* والمرض التناسلى المعروف باسم التريكوموناسيس *Trichomoniasis* والذى تسببه بروتوزوا *Protozoon* والكوليرا والذى يسببه بكتريا . وينتشر مرض الأجهاض المعدى أساساً عن طريق الطعام ويمكن الوقاية منه بصورة جيدة عن طريق التحصين وذلك بتطعيم المجلات البكر بسلالة *S.g* عند عمر ٦ شهور . وأصابة الأجنة بمرض التريكوموناسيس *Trichomoniasis* والكوليرا يحدث نتيجة التلقيح بطلائق مصابة بهذه الأمراض وبالتالي فإن إستخدام طلائق خالية من المرض في محطات التلقيح الصناعى تساعد في إزالة الإصابة بهذه الأمراض من مناطق كبيرة بالإضافة إلى ذلك نجد أن الاصابات الفيروسية يمكن أن تؤدي أيضاً إلى حدوث عقم وقى .

العقم ، أساساً المؤقت ، كان يمثل قديماً حوالى ٢٥ ٪ من الفقد السنوى في أبقار اللبن في بريطانيا . وقد أدى القضاء على الأمراض الفيروسية وأمراض الأجهاض المعدى إلى تقليل هذا الفقد مما أدى بالتالى إلى زيادة المعدل النسبى للاستيعاد نتيجة لضعف إنتاج اللبن ، الإصابة بالتهاب الضرع ، وكبر السن ولكن بالرغم من ذلك فممازالت الاضطرابات التناسلية تتصلص قائمة الأسباب التى يُجرى على أساسها استيعاد الأبقار .

قد يتوقف ظهور الشبق في بعض الحالات نتيجة لتفاعل بعض العوامل الفسيولوجية والمرضية ، فمثلا استمرار وجود الجسم الأصفر نتيجة لأصابة الرحم بملوى ما أو بقاء جزء من المشيمة بالرحم بعد عملية الولادة قد يؤدي إلى عدم ظهور علامات الشبق . التنبيه المستمر للرحم يؤدي إلى تنبيه الحمل وعدم اضمحلال الجسم الأصفر أما عند اضمحلال الجسم الأصفر كنتيجة لمعاملة الحيوان بمادة البروستاجلاندين فإن ذلك يؤدي إلى انخفاض معدل إفراز البروجيستيرون وكبر الحويصلات

وافراز الاستروجين والذي يعمل على زيادة النشاط العضلي وانقباض الرحم ، اتساع عنق الرحم ، وتصبح الإفرازات الرحمية بكثافة مضادة للبكتريا بدلاً من أن تكون مصدر غذائي لها مما يؤدي في النهاية إلى إزالة أى تلوثات للرحم مع تخلص الرحم من المحتويات الغير مرغوبة . ايضا نجد أن إزالة الجسم الأصفر من مبيض الحيوانات الطبيعية الدورة يساعد في التخلص من تلوثات الرحم . كذلك يمكن التخلص من حالات الإصابة الحادة (مثل الإصابة التريكوموناسيس Trichomoniasis) عن طريق حقن الحيوان بـ ٢٥ مجم من مادة الإستيلسترول .

أحيانا قد يحدث بعض حالات العقم المؤقت (والتي يعود فيها الحيوان للنشاط التناسلي مرة أخرى) في بعض الحيوانات رغم حدوث الشبق في دورات منتظمة تماماً بالإضافة إلى عدم إصابة الحيوان بأى من الأمراض المعدية . وقد لخص Casida (في جدول ٤ - ٣) بعض البيانات والتي تقارن بين عجلات طبيعية تلد لأول مرة مع أبقار وعجلات أخرى عذبة الولادة حيث نلاحظ إن أهم سببين هما الفشل في الإخصاب والموت الجنيني المبكر والذي عادة ما يحدث ما بين اليوم الـ ١٦ ، الـ ٢٥ من الحمل .

في كل من التزاوج الطبيعي والتلقيح الصناعي نجد إن نسبة الأبقار الحوامل عادة ما تكون أقل من ٧٠ ٪ . كذلك تقدر النسبة المئوية للبيضات المخصبة بموالى ٦٦ ٪ في الأبقار المنخفضة الخصوبة ، ١٠٠ ٪ في الأبقار الطبيعية الخصوبة . والاختلاف بين هذه الأرقام وبين النسبة المئوية للأفراد الناتجة بعد الولادة يرجع الى الفقد المبكر للبيضات المخصبة أو للأجنة والذي عادة ما يحدث خلال الشهر الأول من الحمل بالإضافة إلى موت الأجنة والذي يتبعه الاجهاض في المراحل المتأخرة من الحمل . وفي الأبقار الغير مصابة بمرض الاجهاض المعدى نجد إن أكثر صور الفقد تكون في الشهر الأول وقد يعزى ذلك إلى وجود خلل في الرحم كنتيجة لعدم كفاية إفرازات الغدد الصماء .

جدول ٤ - ٣ : مقارنة بين الأبقار والمجترات الطبيعية من الناحية الطبية والمنهية الولادة وبين المجلات التي تدخل التلقيح لأول مرة . ملخص بواسطة (Casida, L.B. (1961). Journal of Dairy Science, 44, 2323)

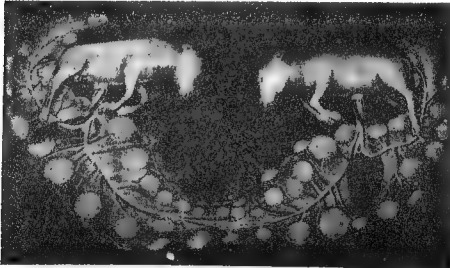
٪ حيوانات	مجلات بكر طبيعية تلقح لأول مرة	مجلات	حيوانات تكرر ولادتها أبقار
تلدز الأصعد التناسلية	٢٢ر	١٢ر	٦ر
تلد الأصعب وتلقح الذكر البريجات	٢١ر٧	٣٥ر٣	٣٩ر٣
تلد الأبقار قبل ٣٥ يوم	١٦ر	٢٤ر	٣٢ر
أجنة طبيعية عند عمر ٣٥ يوم	٥٩ر٦	٢٦ر	٢٢ر٢

تنخفض نسبة الخصوبة في الأفراد الملقحة خلال أول شهرين من الولادة عن معدنها الطبيعي وقد يعزى ذلك إلى الاجهاد الغذائي خلال الفترة التي تصل فيها البقرة إلى قمة معدل إنتاج اللبن أو إلى عدم عودة الرحم إلى حجمه الطبيعي بعد الولادة .

بعض حالات العقم تكون ناتجة عن النمو الغير طبيعي للبويضات وهذه الحالة عادة ما يصاحبها سلوك جنسى شاذ مع ارتفاع الشفرتين وارتفاع قمة الذيل . وفي الحيوانات المصابة بحالة النيفومينيا (أى الحيوانات التى تكون دائما فى حالة شبق) نجد أن العديد من الحويصلات المبيضية لا يحدث لها تبويض . وهذه الحالة تكون مشابهة لما يحدث فى القران المعاملة بهرمون الأندروجين (صفحة ١٧) . أكثر تلك الحالات شيوعاً هى التى يلاحظ فيها وجود بويضة أو أكثر متحوصلة فى المبايض هذه البويضات المتحوصلة هى عبارة عن بويضات تفشل فى التبويض مع استمرار إفراز الأستروجين حيث يلاحظ اضمحلال خلايا طبقة الـ *granulosa* والبويضة بعد فترة قصيرة ويصبح جدارها متين . وبعد تفجير مثل تلك البويضات المتحوصلة عن طريق المستقيم ، غالباً ما يتكون حويصلة أخرى إلا إذا تم تفجيرها خلال أسبوع أو إذا دفع الحيوان للتبويض عن طريق حقنة بهرمون دم النساء الحوامل HCG حيث نجد إن الجسم الأصفر يتكون منها ويتبع ذلك حدوث شبق وتبويض طبيعى بعد ٣ أسابيع .

هناك صورة خاصة من صور العقم تُشاهد فى المعجلات التى تولد توأم لذكر ففى حوالى ٩٠٪ من هذه الحالات نجد إن الدورات الدموية الجنينية تندمج مع بعضها مبكراً (شكل ٤ — ٥) أثناء التطور الجنينى وقبل أن تتميز الغدد الجنسية .

ونظراً لأن الخصيتين تتطوران مبكراً عن المبايض نجد أن الهرمونات الذكرية المفرزة تعوق تطور عناصر المبيض (وبدرجات مختلفة) تكوين عنق الرحم والرحم ليس فقط فى العجل الذكر ولكن أيضاً فى العجلة التوأم .



شكل ٤ — ٥ : يوضح الأنسجة المكونة للمشيمة فى توأم الأبقار حيث يظهر الصمام الدوري الدموية الجنينية للأجنة المختلفة الجنس

من :

(Lillie, F.R., (1932). In Sex and Interna Secretion. (E. Allen, Ed.) Balliere, Tindall and Cox, London)

بالرغم من أن كلا من الأبقار الحثثى Free martin والأبقار المصابة بمرض العجلة البيضاء White Heifer Disease غير خصبة (صفحة ٢٥٦) فإننا نجد أن الأفراد المصابة بمرض العجلة البيضاء يكون لها مبيضان عاملان أما الأفراد الحثثى فأنها تلبو كما لو كانت ذكور خصبة وإن كان في بعض الأحيان قد تهاجر بعض الخلايا الذكرية الجنينية إلى المبيض مما يؤدي إلى حدوث تطور جزئي لأنسجة الخصبة ومرور الهرمونات الذكرية (الأندروجين) في المراحل الأخيرة من الحمل من الجنين الذكر إلى الأنثى قد يؤدي إلى ظهور بعض الصفات الذكرية على الأعضاء التناسلية الخارجية مثل كبر حجم البظر وامتداده إلى أسفل (كما يحدث في غر القضب في الذكر) .

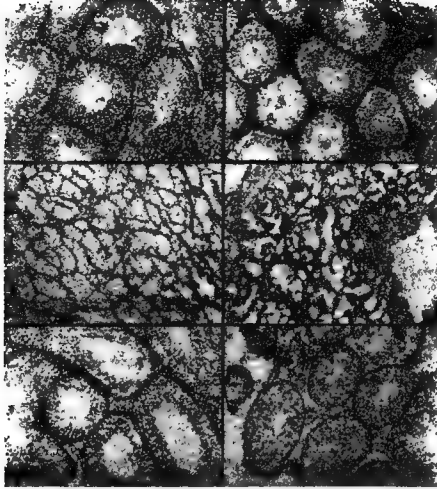
بالإضافة إلى الأسباب السابقة للمقم نجد أن نسبة ملحوظة من حالات المقم تعزى إلى عدم إنتاج الحيوانات المنوية من الطلائق وذلك كنتيجة للأصابة بالأمراض (أنظر شكل ٥ - ١) ، كذلك فمن الملاحظ انخفاض إنتاج الحيوانات المنوية في الطلائق الصغيرة السن والمستخدمة باستمرار في عمليات التلقيح بصورة تزيد عن المعدل الطبيعي مع انخفاض مستوى التغذية أو في الطلائق الكبيرة الجيدة التغذية ولكنها في نفس الوقت قليلة الاستخدام . وهناك العديد من البراهين التي تؤكد الحالة الأولى مقارنة بالحالة الثانية . فبعد فترات الراحة الطويلة يلاحظ أن القذفة الأولى تحتوى على نسبة عالية من إفرازات الغدد المساعدة والحيوانات المنوية الميتة ومع تكرار الجمع يحدث انخفاض سريع في نسبة الحيوانات المنوية مقارنة بإفرازات الغدد المساعدة . وذلك على الرغم من وجود عدد كبير من الحيوانات المنوية بالبربخ . هذه العينات الغر جيدة للسائل المنوى عادة ما تكون شفافة في مظهرها .

جدول ٤ - ٤ : متوسط فترات الولادة في قطعان من الجاموس في باكستان ، عن .

(Ashfaq, M. and Mason. I.L. (1954 Empire Journal of Experimental Agriculture. 22, 161.)

السنة	فترات الولادة باليوم
١٩٤٧	٦١٤
١٩٤٨	٥٧٨
١٩٤٩	٤٨٤
١٩٥٠	٤٣٦
١٩٥١	٣٨٥

شكل ٤ - ١ يوضح تأثير التغذية المنخفضة على وظيفة الخصبة . قد بدأ كان الاعتقاد السائد يعتمد على أهمية تدريب الطلائق وإن كانت الخيول المتاحة الآن في مراكز التلقيح الصناعي توضح أنه يمكن الحصول على إنتاج جيد من الحيوانات المنوية باستخدام العلائق العادية المتزنة مع الاستخدام المنظم للطلائق .



شكل ٤ - ٦ : تأثير التغذية على تطور الحفصة في الماتلات في اللبن نظام تغذية منخفض . إلى اليسار مستوى تغذية عالي . أميل كوبر الحفصتين ، المركز ، غدة كوبر كلاما عند عمر ١٠ر٥ شهر . أسفل حفصتين عند عمر ١٣ر٥ شهر . جميعهم يلمس قرة التفكير . في المجمل التوائم المتطابقة حدد نظام التغذية انخفاض يكون النشاط الأفرزي للغدة المساعدة هو متطور بدرجة كبيرة . وعند ١٣ر٥ شهر (أسفل لليمين) تحتوي الأنابيب للثوية بالحفصة على خلايا قليلة عند كل مراحل تكوين الحيوان المنوي .
(Davies D.V., Mann, T.R.R. and Rawson, L.E.A. (1957) Proceeding of the Royal Society, B, 147, 332)

بوجه عام عادة ما يرى الجاموس لإنتاج اللبن أو كحيوان عمل في المناطق التي يكون فيها المناخ غير ملائم للأبقار أو الحيوول أو البغال . في كل الحالات نجد إن ظروف التغذية والبيئة والرعاية تكون غير مثالية (مقارنة بالأبقار) فينمكس أثر ذلك بالتألي على النشاط التناسل . وقد أوضح حافظ عام ١٩٥٥ في مصر إن متوسط العمر عند أول شبق هو ١٣ر٥ شهراً وإن متوسط العمر عند الحمل هو ١٢ر٥ شهراً بالإضافة إلى طول الفترة بين الولادتين كنتيجة لحلووت نسبة عالية من الشبق الصامت وإن كان يمكن التغلب على ذلك بدرجة كبيرة بتحسين ظروف التغذية والرعاية .

Artificial control of breeding

التحكم الصناعي في التاميل

يوجد أربعة طرق أساسية يمكن إستخدامها للتحكم في عملية التاميل وذلك عن طريق التحكم في وقت حدوث التبويض أو التحكم في عدد مرات التبويض أو نقل الأجنة أو الحفظ الطويل المدى للأجنة المجمدة .

Controlling the time of ovulation

١ - تنظيم وقت حدوث التبويض

تظهر أهمية هذه العملية عندما يحتاج المرى إلى كل حيواناته في وقت واحد أو عندما نحتاج إلى مزامنة مواعيد الشبق والتبويض أثناء عمليات الأجنة حيث يكون لدى المرى الخيار في تطويل أو تقصير الدورة .

الخيارات المتاحة أمام المرى تكون أما تقصير طول دورة الشبق أو تطويلها حيث يكون من الممكن إنهاء وظيفة الجسم الأصفر قبل نضجه كذلك وعن طريق الحقن بالبروجيستيرون أو مشابهاه يمكن تأخير نضج البويضات الحديثة بعد إضمحلال الجسم الأصفر طبيعياً .

إستخراج الجسم الأصفر من المبيض لا يكون عملياً إلا إذا أجريت تلك العملية في الثلث الأوسط من الدورة كذلك يمكن الحصول على نفس التأثير وبطريقة أسرع وأسهل عن طريق حقن الحيوانات تحت الجلد بمادة البروستاجلاندين المخلفة صناعياً (مثل «Estrumate» I.C.I. 80996) مع ملاحظة إن حقن الحيوانات في الأيام الأولى من الدورة لا يعطى التأثير المطلوب .

ويمكن إحداث تزامن في الشبق والتبويض لمجموعة من الحيوانات في مراحل مختلفة من دورة الشبق عن طريق حقن تلك الحيوانات مرتين وبميت تكون الجرعة الثانية بعد حوالي ١٢ يوماً من الأولى حيث نغيد إن كل الحيوانات سوف تستجيب للجرعة الثانية وبغض النظر عن مدى استجابتها للجرعة الأولى . بعد ذلك يلاحظ إن التلقيح بعد فترات ثابتة من الجرعة الثانية (وبغض النظر عن ظهور أو عدم ظهور العلامات السلوكية للشياح) يعطى معدلات حمل معقولة .

جدول ٤ - ٥ يوضح بعض النتائج التي تم الحصول عليها من خلال التجارب التي أجريت بواسطة هيئة تسويق الألبان حيث تم تلقيح الحيوانات المعاملة بهذه الطريقة مرتين بعد ٧٢ و ٩٦ ساعة أو مرة واحدة بعد ٧٢ - ٨٠ ساعة من الحقة الأولى . من الملاحظ بوجه عام إن النتائج كانت أفضل في الحيوانات الغير معاملة .

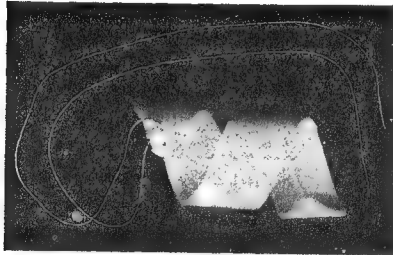
وهناك طريقة سهلة ومريحة يمكن إستخدامها لمعاملة الحيوانات بهرمون البروجيستيرون لتأخير التبويض وذلك عن طريق وضع جهاز لولوى من البلاستيك يحمل بالهرمون داخل المهبل (شكل ٤ - ٧) حيث يحتفظ بها الحيوان بصورة أفضل من الأسفنج البلاستيك (أنظر شكل ٥ - ٢) والمستخدم لنفس الغرض في الأغنام . كذلك يمكن إستخدام أقراص تحتوى على أى من مشابهاه البروجيستيرون الفعالة حيث يتم غرس تلك الأقراص تحت جلد الأذن بأستخدام جهاز خاص (شكل

٤ - ٨ . في كلا الطريقتين عادة ما يُحقن الحيوان بمادة البروستاجلاندين لذلك يتم حقن الحيوانات بهرمون البروجيسترون في اليوم الـ ١٠ - ١٢ بدلاً من اليوم الـ ٢١ من الدورة الطبيعية .

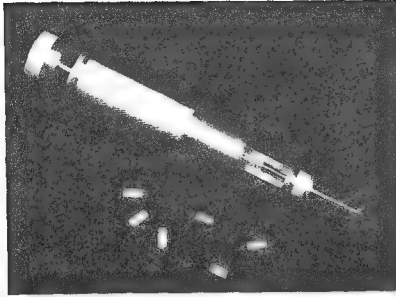
جدول ٤ - ٥ : معدلات الولادة لأبقار للمعاملة بمادة Estrumate . الأبقار المولودة معها وبدون معاملة خلال الفترة من ١٩٧٥/١١/١٨ - ١٩٧٥/١٢/٣٠ . من

(Milk Marketing Board Production Division Report, 1976/7,27, 89.)

عدد التلقيحات	عدد الولادات	معدل الولادات
المعاملة		
أبقار لين	١٢٣٦	٤٩٥
عجلات لين	٣٥٩٧	٢٠٨١
عجلات وأبقار مرضعات	٧٧٠	٣٠٩
الأفراد المولودة معها في نفس العام بدون معاملة		
أبقار لين	٤١٦٠	٢١٣٨
عجلات لين	١٥٩	٨٦
عجلات وأبقار مرضعات	٩٤	٤٤



شكل ٤ - ٧ : يوضح اللولب المستخدم داخل المهبل والذي يعمل على السلب هرمون البروجيسترون لإزالة الشبق في الحيوانات (PRID) (Abbott Laboratories) .



شكل ٤ - أ : كبولات البروجيسترون والجهاز المستخدم (G.D. Searle) لمزمنة الشبق في الأنثى . كل كبسولة توجد داخل غلاف من البوية بلاستيكية حيث تطلق الكبسولة بواسطة مكبس السرنجة .

بعد حوالي ٧٢ — ٩٦ ساعة من إزالة أقراص البروجيسترون أو اللولب البلاستيكي نجد إن حوالي ٨٠% من الحيوانات المعاملة تظهر عليها علامات الشبق .

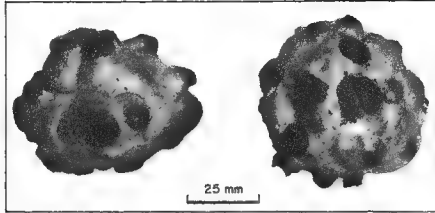
كذلك فقد قام بعض الباحثين بحقن الحيوانات بهرمون MSG لإسراع نمو البويضات .

٢ - التحكم في عدد مرات التبويض Controlling the number of ovulations

في عمليات نقل الأجنة عادة ما يفضل زيادة عدد البويضات المخصبة الناتجة . كذلك يتم الحصول على توائم عادة عن طريق إحداث تبويضين .

حقن الحيوانات بهرمون MSG يؤدي إلى نمو البويضات وإستمرار بقائها في المبيض مالم يتم اضمحلال أو إزالة الجسم الأصفر . وفي حالة زيادة الجرعة المستخدمة من هرمون MSG مع طول الفترة قبل اضمحلال أو إزالة الجسم الأصفر فإن ذلك يؤدي إلى إفراز العديد من البويضات أما عند إستخدام الجرعات المنخفضة أو قصر الفترة قبل اضمحلال الجسم الأصفر فإن ذلك يؤدي إلى الحصول على عدد قليل من البويضات .

انتقال البويضات سريعاً إلى الرحم حيث لا يمكنها أن تظل حية قد يعزى إلى زيادة كمية الاستروجين المفرز نتيجة لوجود العديد من البويضات الناضجة في المبيض ومع ذلك فقد تمكن العالم D.F.Dowling من الحصول على حوالي ٢٥ بويضة نامية بصورة طبيعية في قنوات المبيض .



شكل ٤ - ٩ : يوضح مبيض بقرة حدث بها تبويض مصعد (إفراز ٥١ بويضة) عن طريق الحقن بـ ٣٠٠٠ وحدة دولية من هرمون
مصل دم ألبى القرس الحامل قبل الشبق بـ ٥ - ٧ أيام
(Dowling, D.F. (1949). Journal of Agriculture Science, 39, 374.)

يجب ملاحظة إن إنتاج التوائم يؤدي إلى خفض تكلفة إنتاج العجل عند الولادة إلى حوالى النصف وهذا قد يرجع إلى أن الاحتفاظ بالأمهات لمدة عام يمثل الجزء الأساسى من تكاليف عجول اللحم . وفى المحاولات التى أجريت للحصول على توائم كان هناك العديد من الصعوبات والتى قد تغزى إلى عدم امكانية التحكم فى عدد مرات التبويض بالإضافة الى فقد نسبة كبيرة من البويضات فى مرحلة مبكرة وفى إحدى التجارب التى أجريت على عدد كبير من المعاملات أمكن الحصول على توائم من ٤٤ بقرة فقط من ٣١٧ بقرة حامل معاملة .

فى الأغنام — حيث يتم إنتاج أكثر من بويضة فى فترة الشبق — أو فى الحيوانات مثل الخنازير أو ابن مقرض نجد إن التبويض عادة ما يحدث عشوائيا من كلا المبيضين ثم تتحرك البويضات الخصبة بسرعة بين جانبي الرحم وفى النهاية تصبح البويضات موزعة بالتساوى فى قرز، الرحم . أما فى حالة الأبقار فلا تحدث هجرة البويضات بين قرنى الرحم بصورة منتظمة حيث نلاحظ. قلة عدد التوائم الناتجة من الأبقار المعاملة بالرغم من وجود جسمين أصفرين على نفس المبيض ولذلك فدن المفضل إجراء عملية نقل الأجنة للحصول على توائم فى الأبقار .

قام الباحثون بإجراء العديد من التعديلات فى مواعيد الحقن والجرعة المستخدمة من هرمون MSG بالإضافة إلى المعاملة بمادة البروستاجلاندين وهرمون HCG وتكرار عملية التلقيح وذلك بهدف الوصول لطريقة ثابتة يمكن استخدامها للحصول على العديد من البويضات الخصبة لعمليات نقل الأجنة . وقد وجد إن أفضل هذه الطرق حتى الآن (والتى تعطى من ٨ - ٩ أجنة) تكون وبسيطة بين قلة عدد مرات التبويض مع زيادة نسبة البويضات القابلة للحياة وأفراز العديد من البويضات والتى تكون غير خصبة أو منخفضة فى قدرتها على الحياة .



شكل ٤ - ١٠ : يوضح أثنى من نوع شورمبون مع أولادها الثلاثة عمر شهر حيث تم الحصول عليهم بعد الحقن بهرمون MSG قبل التلقيح

(Hammond, J. (1946). Journal of the Ministry of Agriculture, London. 53, 34.)

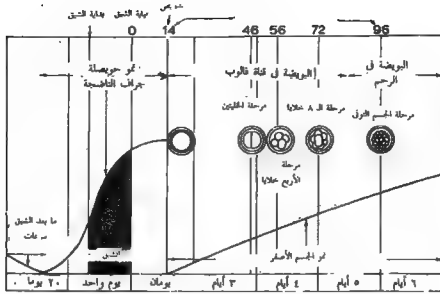
حاول الباحثون أيضاً استخدام هرمون MSG لزيادة معدل التناسل في الأبقار للحصول على جيل كل سنة ، وقد تمكن العالم Marden من الحصول على بويضات مخصبة من عجول عمر شهر عند معاملةها بهرمون الجوناودوتروفين . بالرغم من أن المعجلات تبدأ حياتها بمحوى ٧٥٠٠٠ بويضة في مبايضها بينما في أفضل الأحوال لا تعطى البقرة أكثر من ١٠ عجول خلال حياتها فإنه لسوء الحظ نجد إن البويضات التي تؤخذ من الحيوانات قبل البلوغ تكون غير جيدة نتيجة للمستويات العالية والزايدة من الأسترايديول والبروجيستيرون والناقجة في المعجلات المعاملة بهرمون الجوناودوتروفين كما ذكر Saumande عام ١٩٧٨ أو لعدم وجود أحد العوامل الضرورية لتضج البويضات كما ذكر Thibault , Gerard و Menezo عام ١٩٧٥ .

Embryo transfer

٣ - نقل الأجنة

يمكن من خلال هذه الطريقة إنتاج التوائم في أبقار اللحم بالإضافة إلى امكانية التحسين الوراثي من ناحية الأنثى . بدرجة مشابهة لتلك التي حصلنا عليها من تطور عمليات التلقيح الصناعى حيث يمكن زيادة معدل انتاج الأجنة باستخدام الأنثى الفالقة الأنثوة وراثيا .

أوضحت التجربة التي قام بها Chang في الأرانب أنه يمكن الاحتفاظ بالبويض المخصب حياً في مصل الدم ثم نقله وزرعه حياً من حيوان لآخر بشرط تزامن مواعيد التبويض في كل من الحيوانات المعطاة والحيوانات المستقبلية . وقد يغزى ذلك جزئياً إلى اختلاف الاحتياجات الغذائية أثناء المراحل المختلفة لتطور الرحم والأنابيب الرحمية بالإضافة إلى التغيرات في الإفرازات الرحمية أثناء دورة الشبق والفترة المحبودة والتي يكون فيها الرحم قادراً على استقبال الأغشية المكونة للشيمة .



شكل ٤ : عرض تخطيطي لأحداث الشق والمزوف المحيطة به في الأبقار

Laing, J.A (1949). Journal of Comparative Pathology and Therapeutics 59,97

شكل ٤ - ١١ يوضح وصف للمراحل الأولى لتطور البويضة المخصبة حيث تفقد البويضة طبقة Zona pellucida بعد دخولها الرحم بـ ٢-٣ أيام نتيجة لتضخم الأغشية حيث تصبح البويضة بعد ذلك أكثر رقة ويكون من الصعب تناولها دون أن تتلف .

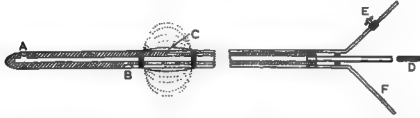
شكل ٤ - ١٢ يوضح الجهاز الذي يمكن ادخاله خلال عنق الرحم للحصول على البويضات من الرحم بعد ٦ أيام من الشق .

عمليات نقل البويضات في الأبقار أجريت بنفس الأسلوب المستخدم في الأرانب ودرجة مساوية من النجاح وإن كنا نحتاج في هذه الحالة إلى إجراء جراحات من الدرجة الأولى لذلك فيجب ملاحظة إن إجراء مثل تلك العمليات يكون مرضى فقط عند ما تساوى قيمة العجول المطلوب انتاجها التكاثف التي تم دفعها (كما في حالة انتاج العجول من الحيوانات الأصلية المنسبة) . بالإضافة الى ذلك فهناك بعض الصعوبات من الناحية العملية خاصة عند استخراج البويضات من قنوات فالوب حيث عادة ما يحدث العديد من الأصابات والتي تؤدي إلى إصابة الحيوان بالمقم . وللتغلب على ذلك أمكن استخدام العديد من الطرق الغير جراحية لاستخراج البويضات المخصبة من الرحم وأدخالها في رحم الحيوان المستقبل .

في المحاولة الأولى التي أجريت لأدخال البويضات إلى الرحم من خلال عنق الرحم حدث العديد من التلوثات الحادة للرحم حيث نجد إن الافرازات الرحمية التي تساعد على نمو البويضة تساعد ايضاً

على نحو البكتريا المرضية والتي تدخل إلى الرحم بالصلفة . كذلك فقد فشلت المحاولة الأخيرة رغم توفير كل الاحتياطات اللازمة لتجنب حدوث مثل هذه التلوثات وقد اعزى ذلك إلى طرد السوائل والبويضة إلى الخارج كنتيجة لحركة عضلات الرحم .

أكثر طرق النقل الغير جراحي للأجنة الناضجة حتى الآن هي التي تم فيها نقل الأجنة في عمر ٥ — ٩ أيام في أنبوبة Cassou (وهي عبارة عن أنابيب بلاستيك مثل تلك المستخدمة في حفظ السائل المنوي المجمد) — أنظر صفحة ٩٢ — حيث يتم نقلها إلى رحم الحيوان العائل (والذي يكون في مرحلة مماثلة بعد التبويض) وذلك عن طريق إدخال ماصة تلقیح خلال عنق الرحم وحتى قرب قمة قرن الرحم (مقابلاً للجانب الذي تم فيه إفراز البويضة الخاصة بالحيوان العائل عندما يكون الهدف إنتاج توأم) . يجب في هذه الطريقة أن يراعى القيام بالعمل العناية الفائقة حتى نتجنب تلف جنين الرحم .



شكل ٤ — ١٢ : الجهاز المستخدم في إستخراج البويضات من رحم البقرة . يتم وضع الأنبوبة في قرن الرحم ثم يتم دفع هواء خلال الصنوبر (E) وفتح الفتحة (C) حتى تتفتح البطانة المطاطية وتخلق فراغ الرحم بعد ذلك يتم نزح الغطاء المعدني D وينساب مصل الدم خلال الدخول A إلى فراغ والرسم هذا يعمل على خروج البويضات خلال الفتحة B حيث يتم جمعها في طبق يوضع أسفل فتحة الأنبوبة F .
(Rowson, L.E.A. and Dowling, D.F. (1949). Veterinary Record, 61,191)

شكل ٤ — ١٣ : يعرض توأم حيوانات لحم ثم الحصول عليها بالطريقة السابقة للحصول على أجنة مناسبة لعمليات نقل الأجنة نحتاج فقط إلى طلوقة من حيوانات اللحم مع بقرة مناسبة سيتم ذبحها وبحيث يتم الذبح بعد فترة مناسبة من التلقيح حيث تؤخذ الأجنة من الرحم عند الذبح ، هذه العملية تصبح أكثر كفاءة إذا ما عوملت تلك البقرة بحيث تفرز العديد من البويضات وأن يكون هناك تزامن بين مواعيد التبويض في الأبقار المعطية والأبقار المستقيلة .

عادة ما تستخدم الطريقة الغير جراحية لجمع البويضات من الرحم في الحيوانات العالية في قيمتها الوراثية مع تكرار جمع البويضات الناتجة من عدة تبويضات . أمكن باستخدام الجهاز الموجود في شكل ٤ — ١٢ الحصول على نسبة جيدة من البويضات حيث يتم إدخال أنبوبة بلاستيك مرنة داخل عنق الرحم حيث تمرر حتى طرف كل من قرني الرحم بالتعاقب . بعد ذلك يتم دفع هواء في الأنفتاح ليسد الجزء العلوي من الرحم ثم يتم دفع سائل خلال قنوات الأنبوبة وبحيث يخرج السائل من الأنبوبة الأخرى حاملاً الأجنة حيث تستقبل في طبق صغير .



شكل ٤ - ١٣ : يوضح بقرة مرضعة من أنواع اللحم الخلطة مع المجموعة الثانية من توالمها والناجة عن عملية نقل البويضات العجل الموجود ناحية اليمن ناتج من بويضة ناتجة من الأم أما العجل الثالث فناتج من جنين منقول عمر ٧ أيام بأستخدام الطريقة الغير جراحية وبعد أسبوع من التلقيح . مصورة بتصريح من

(I.Cordon, University College, Dublin.)

Storage of embryos

٤ - تخزين الأجنة

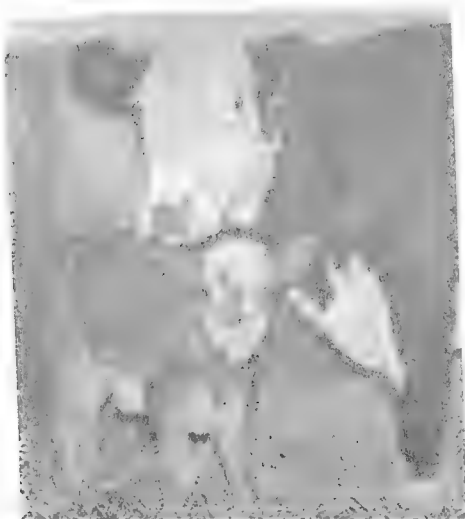
كما في حالة الأغنام ، وجد إن بويضة الأبقار يمكنها أن تعيش وتستمر في التطور عند وضعها في قناة مبيض الأرنب كذلك فقد أمكن حفظ الأجنة حية لمدة ٣ أيام بوضعها في بيئة صناعية عند درجة حرارة ٥٥ م .

أولى المحاولات الناجحة لتجميد الأجنة كانت في الفئران كما أمكن الحصول على أول عجل ناتج من أجنة مجمدة عام ١٩٧٣ (شكل ٤ - ١٤) . بالرغم من تشابه الطرق المستخدمة لتجميد الأجنة مع تلك المستخدمة لتجميد السائل المنوي (أنظر صفحة ٩١) فإن هناك العديد من المشكلات المتعلقة بتجميد الأجنة نظراً لاختلاف كتلة الأجنة الجافة لتلاف تحطم العديد من الخلايا لذلك فمن المفضل لتجميد البويضات عمر ٧ - ٨ أيام .

بعد جمع الأجنة يتم وضعها في بيئة تحتوى على جليسرول أو داي - إيثيل سلفوكسيد حيث تعمل تلك المواد على حماية الأجنة ضد التجمد لأنها تحل محل جزء من الماء داخل الخلية مما يساعد على حماية الخلايا من التحطم أثناء التجميد . بعد ذلك يتم تبريد البيئة ببطء شديد هذا ويمكن أن يستمر التبريد البطيء للبيئة حتى نصل إلى درجة حرارة - ٥٠ م بعد ذلك يتم خفض درجة الحرارة سريعاً لتصل إلى درجة حرارة النيتروجين السائل (- ١٩٦ م) حيث يتم حفظ تلك

البويضات . ويجب ملاحظة أيضاً إن عملية تسييح تلك البويضات تم ببطء ، وبعد التسييح يتم إستبدال المواد المضادة للتجمد بالماء مرة أخرى وذلك نظراً لسميتها عند درجة حرارة الجسم .

وقد أمكن بإستخدام الأجنة المجمدة نقل التراكيب الوراثية بصورة جاهزة من بلد إلى آخر فقد أمكن نقل الأجنة المجمدة من نيوزيلندة إلى أستراليا عام ١٩٧٥ حيث تم تسييحها وزراعتها بنجاح لإنتاج عجول حية كما ذكر Bilton و Moore عام ١٩٧٧ وبذلك أمكن التغلب على العديد من المشكلات الخاصة بالقواعد الصحية الدولية حيث يمكن الاحتفاظ بالأجنة لفترة أطول من فترة الحضانة للأمراض الفيروسية والتي قد تكون الأباء أصيبت بها وبالتالي أنتقلت إلى الأجنة مما يؤدي إلى نشر الأمراض .



شكل ٤ - ١٤ : يوضح أول جنين ولد بإستخدام عملية نقل الأجنة المجمدة ، مع الفترة التي مما وتطور داخل رحمها حطة أملت الحيوان ، كما يوضح . مصوره بصرع من

(L.E.A. Rowson) .

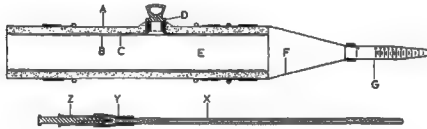
بالإضافة إلى ذلك فإنها تساعد في حفظ الأجنة الموجودة حالياً لمقارنتها مع الأبقار الناتجة في الأجيال التالية .

Artificial insemination

اللقح الصناعي

يوجد ٣ طرق يمكن إستخدامها لجمع السائل المنوي من الطلائق بهدف إجراء اختبارات الخصوبة أو للتلقح الصناعي . أولى هذه الطرق هي تدليك الوعاء الناقل من خلال جدار المستقيم وثانها هو إستخدام المهبل الصناعي ، أما الطريقة الثالثة فتم عن طريق التبييه الكهربى للقفذ .

يتكون المهبل الصناعي (شكل ٤ - ١٥) من أسطوانة يوجد بداخلها أنبوبة مطاطة مرنة بحيث تنثنى فوق أطراف الأسطوانة الخارجية . الفراغ الموجود بين الأسطوانة والأنبوبة الداخلية يُملأ بالهواء والماء والذي تكون درجة حرارته مساوية لدرجة حرارة الجسم .



شكل ٤ - ١٥ : (أعل) رسم تقاطعي للمهبل الصناعي . الأسطوانة يدخل فيها بأحكام الأنبوبة المطاطة (B) والتي تنثنى نهايتها فوق الأسطوانة بحيث يتكون الفراغ (C) بين الأسطوانة والأنبوبة ويوضع به ماء عند درجة حرارته مساوية لدرجة حرارة الجسم والذي من خلال الضيق (D) . يتم تزييت الجانب الداخلي للأنبوبة المطاطة بغازلين أبيض (E) . يوجد أيضاً قمع مطاطي طرى (F) مربوط فوق أحد نهايات الأسطوانة ويوجد في نهايتها أنبوبة زجاجية مدرجة (جـ) (أسفل) الجهاز المستخدم لعملية اللقاح عبارة عن أنبوبة زجاجية صغيرة (٢ مل) (Z) يركب بها بأحكام أنبوبة مطاطة صغيرة (ص) يركب داخلها أنبوبة بلاستيك (X) ذات قراغ ضيق .

ويوجد العديد من المواد التي تستخدم في تخفيف السائل المنوي تعمل على حماية الحيوان المنوي من الصدمات الحرارية مثل صفار البيض مع محلول منظم الفوسفات أو السترات ، اللين الفرز أو مسحوق اللين الجاف كذلك فقد أستخدم العديد من المواد والتركيبات الأخرى بالإضافة إلى إستخدام المضادات الحيوية مخففات السائل المنوي .

وفي عام ١٩٥٠ أستخدم Smith و Polge الجليسرول كإداة مضادة للتجمد في تجميد السائل المنوي للطلائق بعد ذلك أصبح التجميد العميق للسائل المنوي من الأمور العملية . ويوجد العديد من الاختلافات في الطرق المستخدمة ولكن الأساس فيها جميعاً هو تخفيف السائل المنوي بمخفف قياسي ثم التبريد حتى درجة ٥° م وعلى ذلك إضافة أى من المواد الحامية من للبرودة مثل الجليسرول

ثم يترك الخليط لعدة ساعات حتى نصل إلى حالة الأتزان والتجانس بعدها يتم وضع السائل المنوي المخفف في امبولات محكمة تحتوي الواحدة منها على كمية تكفي لتلقيحة واحدة وتبرد ببطء إلى درجة الحفظ في النيتروجين السائل (— ١٩٦°م) .

عادة ما يحمل المهبل الصناعي بخوار خاصرة بقرة أو يوضع داخل دمية على شكل بقرة حيث يقذف الطلوقه عند الوثب (شكل ٤ — ١٦) لينزل السائل المنوي مباشرة داخل أنبوبة الجمع وذلك عن طريق رفع المهبل الصناعي إلى أعلى بعد القذف مباشرة .

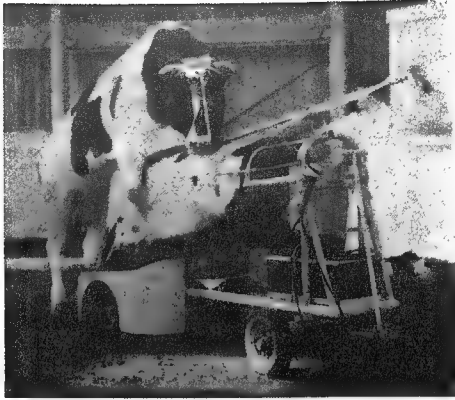
وإستخدام طريقة القذف الكهربى تكون مفيدة في حالة الطلائى الكبيرة السن أو التى تعانى من تقرح القدم أو أى صورة من صور العجز الأخرى والتى تعوق اتمام التلقيح بطريقة طبيعية . وقد أجرى العديد من التعديلات للأجهزة المستخدمة في إجراء عملية التنبية الكهربى ولكن يوجد نموذجان منها شاع إستخدامهما حالياً الأول قام بتصميمه Rowson و Murdoch ويتكون من حلقتين من النحاس تعمل في ليكترود ومتصلة بأصابع قفاز جلدى يلبس لتدليك العواء الناقل عن طريق المستقيم ، أما الجهاز الثانى فشبيه بمحس الكباشن (شكل ٦ — ٥) ويتكون من قضيب معزول واليكترودين دائريين . قد تسبب هذه الطريقة في بعض الألم فمن المفضل إستخدام طريقة التدليك .

الحيوان المنوى حساس جداً للحرارة حيث يموت فوراً عندما ترتفع درجة الحرارة عن ٤٢°م (١٠٧,٧°ف) أما التبريد فيخفض من نشاطه ويطلو حياته مع ملاحظة ضرورة إجراء عملية التبريد ببطء حيث إن التبريد السريع يحطم الحيوان المنوى .

حديثاً أمكن تجميد السائل المنوى في صورة مركزة في شكل كبسولات كما ذكر Nagase و Niwa عام ١٩٦٤ أو بوضعها في أنابيب بلاستيك كما ذكر Cassou عام ١٩٦٨ فبعد الوصول إلى حالة الأتزان أما أن يوضع مباشرة على ثلج جاف في شكل قطرات صغيرة أو يوضع داخل أنابيب بلاستيك رفيعة يتم وضعها في النيتروجين السائل (شكل ٤ — ١٧) حيث تحفظ .

وقد أوضحت الأبحاث التى أجريت في نيوزيلندة أنه يمكن الاستفادة من القذفة الواحدة بأعلى كفاءة بتخفيف السائل المنوى جزئياً قبل التجميد ولا يتم التخفيف للتركيز النهاى إلا بعد التسييح .

والطريقة القياسية في التلقيح هى ادخال مليلتر من السائل المنوى المخفف إلى عنق الرحم بأستخدام أنبوبة تلقيح زجاجية أو بلاستيكية معقمة متصل بسرغية (شكل ٤ — ١٥) أو بأستخدام سرغية خاصة في حالة استعمال السائل المنوى المحفوظ. في الأنابيب لبلاستيك . حيث يتم توجيه الأنبوبة باليد الموجودة داخل المستقيم وتفضل بعض مراكز التلقيح الصناعي وضع السائل المنوى داخل عنق الرحم بدلاً من داخل الرحم نفسه خشية حدوث تلوث أو تلف أغشية الحمل الذى قد يكون موجوداً .



شكل ٤ - ١٦ : يوضح جمع السائل المنوي بأستخدام دمية بقرة متحركة حيث يجلس داخلها العامل للكلف بسلية الجمع حاملا المهبل الصناعي مصورة بتصريح من

(Milk Marketing Board.)

وقد امكن عن طريق التلقيح الصناعي زيادة عدد الأبناء الناتجة للطلوقة الواحدة حيث تم انتاج أكثر من ٤١٥٠٠ جرعة تلقيح من السائل المنوي لشكل طلوقة من ٤٠ طلوقة من أفضل الطلائق في بريطانيا وذلك خلال الفترة من ١٩٧٥ - ١٩٧٦ .

عند الضرورة يمكن حفظ السائل المنوي لعدة سنوات في الحجر الصحي حتى تمر الطلائق من اختبار التحضين للأمراض مما يساعد في ادخال السائل المنوي من المملكة المتحدة إلى استراليا ونيوزيلندا كما حدث في الشارولية - بالرغم من القيود التي تضعها تلك البلاد على استيراد الحيوانات (شكل ٤ - ١٨) .

Diagnosis of pregnancy

تشخيص الحمل

يجب معرفة إن عدم حدوث الشبق لا يعنى بالضرورة أن هناك حالة حمل فقد تظهر الحيوانات الحوامل أحيانا سلوك الشبق . والطريقة القياسية للتأكد من حدوث الحمل هي جس الرحم في مراحل الحمل المبكرة . فالأغشية الجنينية تمتد في شكل دائري داخل قرن الرحم المعاكس ثم تتراكم

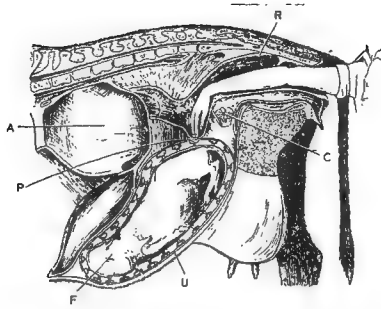


شكل (٤ - ١٧) يوضح حامل الأتائب البلاستيك الموجود في وعاء التبريد السائل . مصورة بصريح من .
(Milk Marketing Board)



شكل ٤ - ١٨ : يوضح بقرة من نوع جرنسى والمصالة على المركز الثاني في العرض الملكي بسبيل هذه البقرة (Carohia Deri Pansy) تحت ولادها واستخدم السائل اللزج المتورد من بريطانيا .

مصوره بصريح من (Queensland Country Life)



شكل ٤ - ١٩ : طريقة الفحص المستقيمي لتحديد الحمل في البقرة يتم ادخال اليد إلى المستقيم .

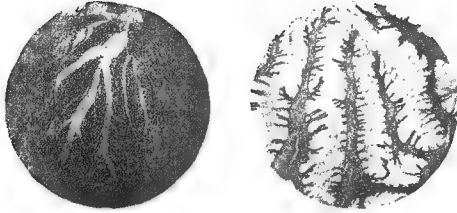
(١) يمكن الشعور بقرن الرحم (C) ولكن الرحم (U) والمبايض قد تكون سائلة في الفراغ البطني ويمكن لمس البهالة السفلى من الرحم والجنين (F) وقليل من الفلقات فقط . (A) عبارة عن تجويف الكرش .

(Fertility and Animal Breeding, Ministry of Agriculture Bulletin No. 39.)

السوائل داخل الأغشية مما يؤدي إلى انتفاخ قرن الرحم . ويلاحظ إن الجنين يوجد في السائل الموجود داخل الغشاء الداخلي المعروف بالأمينيون .

في البداية يكون الأمينيون كروى ثم بعد أن يتمدد بصورة كافية فإنه يسبب انتفاخ أحد قرني الرحم حيث يمكن جس ذلك بعد ٣٥ يوماً في العجلات التي تلقح لأول مرة وبعد فترة أكبر من ذلك في الأبقار المتكررة الولادة ويميز ذلك إلى كبر رحم البقرة مقارنة بمجمم الرحم للعجلات البكر . وعند إجراء هذه العملية يجب مراعاة الحذر وعدم الضغط على الانتفاخ حتى لا ينفجر الأمينيون .

بعد حوالي ٦٠ يوماً نجد إن انتفاخ الرحم لا يمكن تحديده بصورة مؤكدة ولكن يلاحظ أنه كنتيجة لاستمرار زياده حجم الرحم فإنه يسقط إلى أسفل داخل فراغ الجسم . في هذه المرحلة قد يأخذ المرء انطباع خاطيء بوجود حمل إذا كان الرحم بلوث وممتلئ بالصديد . بعد ذلك ومع تقدم الحمل يمكن جس الفلقات المشيمية المفردة (فقط الاتصالات المتعددة بين الأغشية والرحم والتي تكون بعد ذلك المشيمية في المجترات) - شكل ٤ - ١٩ . ويعتبر حجم الفلقات من مرشد لمرحلة الحمل وبغض النظر عن إمكانية حس الجنين أولاً .



شكل ٤ - ٧٠ : يوضح قطاعات مكبرة خلال رحم بقرة إلى اليسار بعد الشبق بفترة قصيرة ويلاحظ إن الفراغ بين التباينات يكون خال من المخاط . (اليمين) بعد حوالي ٣ شهور من الحمل حيث يظهر الفراغ بين التباينات بمخاط سميك مطاطي القوام
(Hammond, J. (1927), the physiology of reproduction in the cow. cambridge university press,)

أثناء الحمل يتجمع المخاط في عنق الرحم مكوناً غشاء يمنع تلوث الرحم من المهبل ويتقدم الحمل يصبح هذا المخاط سميك القوام وتزيد كميته بصورة كبيرة لذلك فإن فحص عنق الرحم ومحتوياته المخاط الموجود به يعتبر دليل آخر على الحمل . كذلك ففي العجالات البكر ، والأبقار التي لاتلقح لفترة طويلة يلاحظ حدوث تغير في خواص افرازات الحلمات بعد الشهر الخامس من الحمل .

يستمر وجود الجسم الأصفر في المبيض أثناء فترة الحمل وعامة يحدث الأجهزة بعد نزع الجسم الأصفر إلا إذا تم ذلك في شهور الحمل الأخيرة حيث نجد إن المشيمة تقوم بأفراز البروجيستيرون ولكن بكمية أقل . كذلك يظهر هرمون الأيستروجين في بول الافراد الحوامل بكمية كبيرة معنوية مقارنة بالافراد الغير حوامل حتى بعد الشهر الخامس .

إذا لم تلقح البقرة أثناء الشبق ، يبدأ الجسم الأصفر في الاضمحلال بعد اليوم ال ١٨ وينخفض مستوى هرمون البروجيستيرون في الدم وإن كان يرتفع مرة أخرى بعد التبويض التالي مع ملاحظة إن مستوى البروجيستيرون يستمر لمدة ٦ - ٨ أيام أقل من المستوى الطبيعي في مراحل الحمل الأولى . كذلك نجد إن مستوى البروجيستيرون في اللبن يعكس مستواه في الدم ولكنه بوجه عام يكون أعلى . لذلك فقد أوضح Heap et al عام ١٩٧٦ إن تركيز البروجيستيرون في لبن الأبقار بعد ٢٤ ساعة من التلقيح يدل على وجود حمل أم لا .

وقد أمكن قياس تركيز البروجيستيرون في اللبن باستخدام النظائر المشعة (صفحة ١٤) وأصبح هذا الاختبار من الاختبارات الروتينية والتي توفرها في بريطانيا هيئة تسويق الألبان حيث تم اختبار أكثر من ١٠٠٠٠٠ حيوان خلال الفترة ١٩٧٧ - ١٩٧٨ ووجد إن حوالي ٢٠٪ من الأبقار

المختبرة غير حوامل وإن ٢٠١٪ أعطت نتائج إيجابية مشكوك فيها للحمل أما الباقي فمُشخص على أنه حوامل . وهذه النسبة العالية (حوالى ٧٨٪) قد ترجع إلى عدم اختبار الحيوانات التى تظهر عليها أعراض الشبق مره أخرى قبل انقضاء ٢٤ يوماً . بالإضافة إلى ذلك فقد وجد إن عدد قليل من الأبقار المختبرة أعطت نتائج حمل إيجابية غير صحيحة نظراً لتلقيحها في وقت لم تكن فيه في حالة شبق . وقد وجد إن حوالى ١٥٪ من الأفراد الحوامل في اليوم الـ ٢٤ أظهرت فقد متأخر للأجنة .

Parturition and birth weight

الولادة ووزن الميلاء

تبلغ مدة الحمل في الأبقار حوالى ٢٨٠ يوماً وفي الجاموس حوالى ٣١٥ يوماً وتبين تبعاً للنوع وكذلك التركيب الوراثى للعجل . وتنبه بداية عملية الولادة الطبيعيه بواسطة العجل نفسه خلال تأثير غدته الجار كلويه (صفحة ٣٦) وكذلك المشيمة ، ويمكن حث الأبقار على الولادة المبكرة بمعاملتها بمجمرات كبيرة من هرمونات الجلوكوكورتيكويد glucocorticoid ويؤدى حقن الأبقار المتقدمة في الحمل بمجمرات طويلة المفعول من مستحضرات الدكساميثازون dexamethasone (وهو هرمون مشابه للجلوكوكورتيكويد) إلى الحث على الولادة المبكرة وذلك بعد عشرة أيام في المتوسط من الحقن . هذه المعاملة شاع إستخدامها في مزارع الأبقار بنيوزيلندة وذلك لتقصير موسم الولادة كما ذكر Welch et al عام ١٩٧٧ .

إذا ما عوملت الأبقار بهذه الهرمونات في مراحل قبل مراحل الحمل المتقدم فإن نسبة الوفيات في العجول المولودة ترتفع ويقل إنتاج اللبن كذلك تزداد نسبة حالات إحتباس المشيمة .

وقد أظهرت نتائج الخلط بين الأنواع كبيرة وصغيرة الحجم (أنظر شكل ١٠ - ٧) كما هو الحال في الخيول (أنظر شكل ٧ - ٣) أن حجم العجل الخليط المولود من أم كبيرة الحجم يكون محدوداً بقدراته الوراثية على النمو التى تكون وسطاً بين قدرات الأبوين على النمو في حين أن العجل المولود من بقرة صغيرة الحجم يظل صغيراً في الحجم نتيجة صغر حجم المشيمة وكمية الغذاء المملوذة التى تصله من الأم .

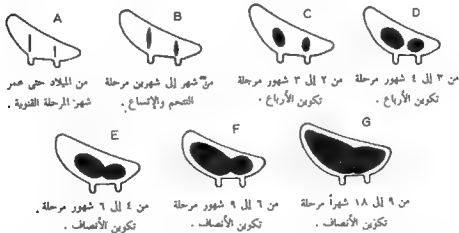
هذه المعلومات شجعت إستيراد أبقار اللحم الشاروليه Charolais إلى بريطانيا لخلطها بأبقار اللين (أنظر الباب ١١) . ومن الملفت للنظر فإن حالات الولادة المتعسرة كانت أكثر في أبقار الفريزيان عما في أنواع اللين الأخرى الأصغر منها حجماً التى يكون تركيب الفراغ الحوضي Pelvic Canal بها أكثر ملائمة لمرور العجل . بالإضافة إلى ذلك عندما نقلت أجنة أبقار الفريزيان إلى إناث الجرمى Jersey لوحظت حالات عسر ولادة خطيرة خاصة في حالات ما إذا كان المولود ذكراً . والتفسير الممكن لهذا التناقض هو أن البقرة صغيرة الحجم تمجد حجم مولودها التى تحملها حيث لا يتأثر حجم الرأس وهو من الأعضاء التى تتطور في مراحل الحمل الأولى بعكس حجم الجسم . والعجلات التى تُلقح لأول مرة قبل بلوغها حجم الجسم الأمثل وبالتالي الحجم الأمثل للحوض لا ينصح بمخلطها مع الأنواع الكبيرة الحجم .

Development of the udder

تطور الضرع

يظهر الضرع في المراحل الجنينية في صورة غموات تحت الجلد متداخلة مع الطبقات السفلى نسجة الضامة . ويتطور هذا الجزء الجنيني بعد ذلك تحت تأثير هرمونات المبيض وهرمونات الغدة النخامية . وفي كثير من أنواع الحيوانات ومنها الأبقار فإن هرمون الاندورجين المفرز من خصية الجنين يضعف من درجة إستجابة تلك الغموات الجنينية للضرع في النمو والتطور تحت تأثير هذه المؤثرات وفي العجالات تبدأ الغموات المتكونة تحت الجلد في التمدد للخارج مكونة القنوات اللبنية milk cistern التي تنفرع مكونة بدايات الغدة . وعند الميلاد فإن هذه العملية تكون محدودة وفي مناطق صغيرة فوق كل حلمة من حلمات الضرع ويمكن أن يغطها الجلد . وفي الشهور القليلة بعد الميلاد تزداد كمية النسيج الغدي بسرعة (شكل ٤ - ٢١) . ويعتقد Swett إن الحجم ومقدار التطور الذي تصل إليه الغدة في العجالات حتى الشهر الرابع من عمرها يمكن أن يعكس قدرة الضرع على النمو وإفراز اللبن عند البلوغ تحت تأثير نفس الهرمونات التي تؤثر في تطوره فيما بعد البلوغ . وهذا الاعتقاد لم يمكن إثباته وتحقيقة لأن .

بعد أربعة شهور من العمر فإن تكوين الدهن في الضرع يجعل تقدير كمية النسيج الغدي به صعباً حيث يحل محل هذا النسيج الدهني نسيجاً غدياً في المراحل المتأخرة من الحمل . وخلال دورات الشبق المتكررة Oestrous cycle يبدأ نظام القنوات اللبنية في التفرع ويمتد خلال الوساده الدهنية تحت تأثير هرمون الأيستروجين Oestrogen أساساً (شكل ٤ - ٢٢) ويمكن الحصول على بعض من سائل مائي شبه لبنى من حلمات العجالات اليكاري .

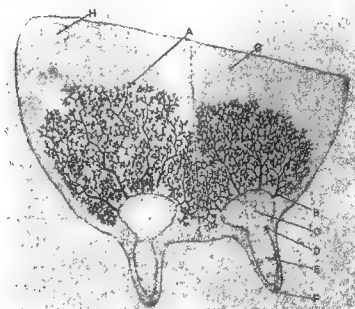


شكل ٤ : تطور الغدة اللبنية في عجالات المزلشتين والجيرسي ومعايير التقييم القياسية . البيانات مأخوذة من تطعيم بمحوت تصنيع الألبان التابع لوزارة الزراعة الأمريكية U. S. D. A. بيرو . مراحل تطور الضرع والأعصار التي تحدث عندها عن

(Swett, W.W. Year Book United States Department Of Agriculture 1943-1947, 1955).

خلال الخمسة شهور الأولى من الحمل يحدث تطوراً بسيطاً في الغدة ، فيعد مرور ٢٠ أسبوعاً على الحمل تبدأ خلايا الحويصلات اللبينية في النمو وإفراز سائل لزج غني في الجلوبولين . وكما سبق ذكره فإن هذا السائل الشبيه بالعسل والموجود في الحلمات يمكن الإعتماد عليه كدليل على حدوث الحمل .

والمرحلة السابقة تعتبر مرحلة حرجية في تطور الضرع . الإجهاض خلال (أو بعد) هذه المرحلة يتبعه إفراز اللبن ولكن محصول اللبن في هذه الحالة يكون منخفضاً لأن الضرع في هذه الحالة لا يكون قد وصل إلى تطوره الكامل ويتقدم الحمل ينمو الجزء الإفرازي من الغدة (نظام الحويصلات القصية) ليحل محل الدهن مع تجمع كميات أكبر من الإفراز (شكل ٤ - ٢٣) .



شكل ٤ - ٢٢ : رسم تطبيقي لقطع عرضي و ضرع عجلة يكر عمرها سنتان

- A- الحويصلات المنتظمة أن تتج لياً بعد تطورها نتيجة الحمل ، وهي تفتح في قنوات صغيرة تتصل مع بعضها البعض مكونة القنوات الكبيرة
- B - مؤدية إلى الأوعية اللبينية
- C - التي تعمل مستودعات أو مخازن اللبن عند تكوينه بين الأوعية اللبينية وفراغ الحلمة
- D - يمكن نقلها عندما تتصلق جدار أكواب ماكنة الحليب الآل في نهاية عملية الحليب .
- E - توجد عضلة قابضة .
- F - قناة ضيقة ذات عضلة قابضة تقفل نهاية الحلمة . في المجلات جزء كبير من الضرع يتحرى على الدهن .
- G - حيث يوجد في نهايته الخلفية غدة ليفافية مغروسة به .
- H - حيث تقوم بتفكية السائل اللبيلفوى الآل إليها من الضرع وتورم هذه الغدة اللبيلفوية عند إصابة الضرع بأي التهاب .

عندما يختلط الإفراز الشبيه بالعسل ولين يتكون لبن السرسوب . ولبن السرسوب غنى بالأجسام المناعية التي يمتصها العجل الوليد دون أى تغيير خلال اليومين الأوائل في حياته بعد الولادة وهذا يكتسب العجل الوليد المناعة . من أمه . وتتوقف المراحل الأولية من تطور الضرع أساساً على إستيرولات المبيض في حين أن التطور في المراحل المتقدمة يعتمد على هرمون البرولاكتين المفرز من الغدة النخامية ويحتمل أيضاً هرمون اللاكتوجينيك lactogenic المفرز عن طريق المشيمة . ومن المحتمل أن يساعد لارتفاع مستوى الهرمونات الإستروولية في الدم عند الشهر الخامس من الحمل على إستجابة غدة الضرع لهرمون البرولاكتين . وفي نفس هذه المرحلة من الحمل يأخذ إنتاج اللبن في الإنخفاض التدريجي حيث يبدو أن خلالها تغير الغدة وظيفتها من الإفراز إلى النمو والإستعداد لفترة إفراز أخرى .

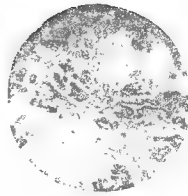
ويجدر في هذا المقام الإشارة إلى أن كمية العناصر الغذائية المتاحة للأنسجة المختلفة تتأثر بعدد من هرمونات التمثيل الغذائي (صفحة ٤٤) وكذلك تتطور الغدد اللبنية المنافسة للجين التامى أو الأنسجة الأخرى المختلفة في حالة العجالات التي لم يكتمل نموها بعد . وفي الأبقار الحلابة الحوامل يحدث تنافساً داخل غدة الضرع بين تكوين اللبن وإفرازه ونمو وتطور الغدة إستعداداً لموسم الحليب التالي .

تتحدد كمية اللبن المفرزة بعد أن تلد البقرة بمقدار النمو في خلايا الحويصلات اللبنية خلال الفترة الأخيرة من الحمل . وهذا هو السبب الذي من أجله تُجرى عمليات الدفع الغذائى Steaming up للبقرة قبل أن تلد (أنظر صفحة ١١٩) . التغذية الغير كافية خلال المراحل النهائية من الحمل تؤدي إلى نقص في محصول اللبن خاصة في العجالات التي تلد لأول مرة . كذلك الإستمرار في حليب الأبقار العشار حتى موعد الولادة يؤدي إلى إنخفاض في إنتاج اللبن في الموسم التالى . وقد وجد أن إطالة مدة التجفيف إبتداء من ٥٠ يوماً قبل الميلاد يؤدي الى زيادة إنتاج اللبن في موسم الحليب التالى ويمكن تنبئة تطور الضرع صناعياً في حالة عدم وجود حمل . فقد أدى زرع أقراص الايستروجين المخلقة صناعياً في العجالات البكارى تحت الجلد إلى تطور سريع في أنسجة الضرع وبدأت في إفراز اللبن بعد ثلاثة أسابيع من المعاملة (شكل ٤ - ٢٤) وفي بعض هذه الحالات يظل الجسم الأصفر موجوداً ويؤدي وجوده إلى إنخفاض في محصول اللبن معاملة الأبقار الحلابة بمثل المعاملات السابقة تؤدي إلى جفافها بسرعة حيث يصبح لبنها ذا قوام سميك مثل السرسوب ونادراً ما تحلب الأبقار مرة أخرى خلال أو في نهاية المعاملة .

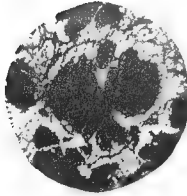
وهناك تطابق بين ما يلاحظ خلال هذه المعاملات وبين ما يشاهد في التطور الطبيعي للضرع . ويبدو أنه ليس هناك تأثير للجسم الأصفر على إفراز اللبن خلال الدورة أو الحمل فقط قد يكون دوره هو تثبيت بداية إفراز اللبن الذى يحدث عادة عند إضحلال الجسم الأصفر (وبداية إفراز المشيمة) في نهاية فترة الحمل .



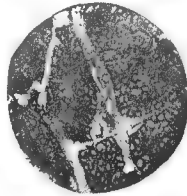
الشهر الثاني



الشهر الرابع



الشهر الخامس



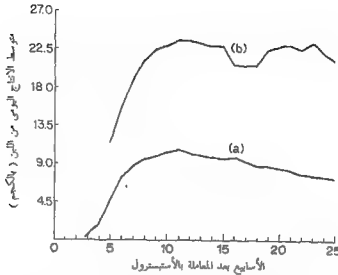
الشهر السادس

شكل ٤ - ٧٣ : قطاعات مكبرة خلال شراح عجلات فى أول حمل لها حتى الشهر الخامس يحتوى الغرض على كميات من الأنسجة الدهنية وبداية من هذا الوقت تبدأ الحويصلات اللبنة فى النمو لتحل محل النسيج الدهنى . عند الشهر السادس تبدأ كميات كبيرة من الإفراز و الظهور داخل الحويصلات اللبنة عن

(Hammond, J. (1972) Physiology of reproduction in the cow, Cambrige University press.)

وإيقاف المعاملة بهرمون الايستروجين بعد ٦٠ يوماً من المعاملة فى العجالات تؤدي إلى زيادة إنتاج اللبن لفترة يبدأ بعدها الإنتاج فى الإنخفاض ليصل إلى معدله الطبيعى . بهذه الطريقة أمكن الحصول على معدلات إنتاج يومية للبن تبلغ ١٤ كيلو جرام وأعلى ولكن هذا يؤدي إلى ظهور أعراض جانبية غير مستحبة حيث ترتخي الأربطة العجزية مسببة إنشاء قمع الذليل وتبدو على الحيوانات أعراض الشيق وإذا لم تربط الحيوانات منفردة فإن هذه التأثيرات يمكن أن تؤدي إلى كسور فى عظام الحوض .

وقد أمكن الحصول على متوسطات أعلى لإنتاج اللبن بمعاملة الأبقار أولاً بتخليط من الايستروجين والبروجسترون (الذى يمنع ظهور الأعراض الجانبية) يتبعها معاملة بالايستروجين بمفرده . وبالرغم



شكل ٤ - ٢٤ : إنتاج اللبن ونتيجة المعاملة (أ) عجلات معاملة بالإستيترول (Bilboestrol) . عن (Day, F. T. and Hammond, J. jr, (1945). Journal of Agricultural Science 35, 151); و (b) بقرة واحدة من النوع القرينان معاملة بخلط من البروجسترون واستيترول تبجها معاملة بالإستيترول بمفرده . عن (Meites, J, (1959). In Reproduction in Domestic Animals. (H. H. Cole and P. T. Cupps, Eds). Academic Press, New York and London)

من أن زيادة الإنتاج في محصول اللبن خلال هذه المعاملة غير مؤكدة إلا أن هذه الطريقة قد تحققت وسيلة رخيصة يمكن خلالها دفع العجلات لإنتاج اللبن .

وحدثنا عامل Smith و Schaubacher عام ١٩٧٣ تسع بقرات مصابة بالعقم وصلت إلى نهاية موسم إنتاج اللبن بمخلوط من الأيستروجين والبروجسترون لفترة سبعة أيام فقط ، وقد أدت هذه المعاملة إلى أن سبع من هذه الأبقار بنأت مرة أخرى في إنتاج اللبن . وكانت معدلات إنتاج هذه الأبقار تتراوح ما بين ٦٠ - ١٠٠ ٪ من أعلى مواسم الإنتاج السابقة . وخلال فترة المعاملة القصيرة هذه يبدو أن المعاملة قد سببت تنشيط وتجديد الخلايا الموجودة بالضرع حيث إن فكرة تكوين خلايا إفرازية خلال هذه الفترة القصيرة يصعب الإعتماد عليه كتوضيح للنتائج السابقة .

Lactation

الحليب

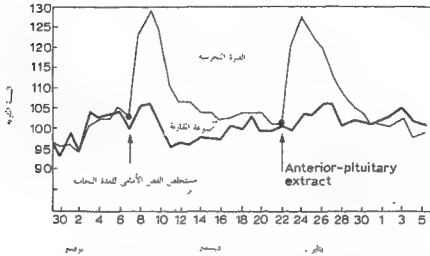
حقن مستخلصات الفص الأمامي للغدة النخامية في الأبقار الحلابة يمكن أن يؤدي إلى زيادة في معدل إفراز اللبن شكل (٤ - ٢٥) حيث إن هذا التأثير لا يكون خلال هرمون البرولاكتين الذي قد يكون مهما للحفاظ على غدة الضرع في حالة نشطة ولكنه لا يؤثر على معدل إفرازها اللبن .

والحقن بمستحضرات هرمونات الغدة الدرقية يمكن أن يؤدي إلى زيادة كل من محصول اللبن وكذلك نسبة الدهن به . وهرمون الغدة الدرقية رخيص نسبياً ولكن تأثيره على محصول اللبن لا يعتبر تجارياً ذا فائدة لأن هذا الهرمون يعمل على زيادة معدل التمثيل الغذائي للأنسجة عامة كذلك فإن

الجرعات الرائدة منه تعتبر خطيرة . ولما كانت الزيادة في معدلات التمثيل الغذائي لنسج الضرع دائما مصحوبة بزيادة في معدلات التمثيل الغذائي في كل أعضاء الجسم فإن زيادة محصول اللبن لا تكون مصحوبة بتحسين في كفاءة تحويل الحيوان للغذاء إلى لبن عند الحقن بهذه الهرمونات .

Milk secretion and composition

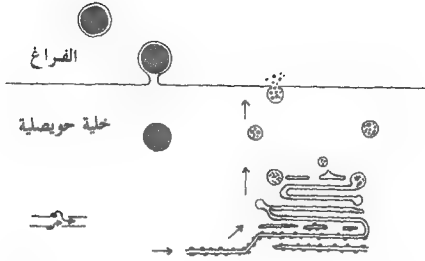
إفراز اللبن وتركيبه



شكل ٤ - ٢٥ : تأثير المستخلص القصى الأمامى للغدة النخامية على محصول اللبن في الأبقار محسوبا كمتوسط عن إنتاج اللبن في الفترة الممهدة ، المنحى العلوى لأبقار المجموعة الحقونة بالمستخلص والمنحى السفلى لمجموعة المقارنة التي لم تحقن بالمستخلص عن

(Asimov, G. J. and Krouse, N. K. (1937) Journal of Dairy Science, 20, 289)

تتطور الغدة اللبنية من الغدة العرقية الإفرازية . جزء من المياه والأملاح ينتقل مباشرة من الدم والجزء الأكبر من مكونات اللبن تخلق وتفرز خلال الخلايا الغذائية بالضرع وهي الخلايا المغلفة للحويصلات اللبنية والأوعية اللبنية الصغيرة ويرتبط دهن اللبن في تركيبة عامة بتركيب الدهن المخزن في أنسجة الجسم ولكن في الجمرات يحتوي دهن اللبن على كميات من الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة تقوم غدة الضرع بتخليقها من الأحماض العضوية المحتوية على ذرتين أو أربع ذرات من الكربون والممتصة عن طريق الكرش . والكربوهيدرات الوحيدة الموجودة في اللبن هي السكر اللبني اللاكتوز وتكون بروتينات اللبن في صورة اللاكتوبروتين والكازين وهو بروتين فوسفوري . شكل ٤ - ٢٦ يبين عملية إفراز اللبن في رسم توضيحي والضغط الأسموزي للبن يكون مساويا للضغط الأسموزي للدم ويتأثر الضغط الأسموزي بتركيز الجزيئات الصغيرة ولهذا فإن هناك علاقة عكسية بين تركيز كل من اللاكتوز والكلوريد وبين تركيز الأيونات الأخرى .



شكل ٤ - ٢٦ : رسم تخطيطي يبين عدليتي إفراز اللبن الأساسيتين (مجرى) تطلق مكونات و تكوين حبيبات اللبن الحالية من الدهن
أعني تدفق وتفرز خلال جدران الغشاء البلازمي للخلية (merocrine secretion) . (يسار) حبيبات الدهن تطلق داخل الخلية وتناج
إلى جدار الخلية حيث تلتصق بالغشاء البلازمي حيث تنجزه إلى الخارج (apocrine secretion) . عن

(Patton, S. (1978) Journal of Dairy Science, 61,643)

هؤلاء الباحثون قدموا معلومات أكثر تفصيلاً عن الأبقار كما هو موضح في شكل ٤ - ٢٧ .
يتأثر تركيب اللبن بالعديد من العوامل أهمها نوع البقرة والتغذية ومرحلة الإنتاج . وعامة ترتبط
كمية الدهن بكمية جوامد اللبن اللاذهنية مثل البروتين (أساساً الكازين) وسكر اللبن
(اللاكتوز) والعناصر المعدنية . كما يوجد أيضاً علاقة عكسية بين محصول اللبن الكلى ونسبة الدهن
به (انظر شكل ١١ - ١٥) وكذلك بين محصول اللبن الكلى وبين كمية الجوامد الكلية باللبن
فمثلاً المحصول العالى من اللبن الناتج من أبقار الفريزيان به نسبة منخفضة من الدهن والجوامد الكلية
اللاذهنية إذا ما قورن بما يوجد منهما في الأبقار ذات الإدرار المنخفض مثل الجرسى . ويتميز لبن
الجاموس بارتفاع نسبة الدهن به وكذلك نسبة الجوامد الكلية إذا ما قورن الأبقار . وعندما يصل
معدل إنتاج اللبن إلى أقصاه خلال موسم الحليب تكون نسبة الدهن وكذلك الجوامد الكلية أقل عن
مثيلاتها في بداية أو نهاية الموسم . ونسبة الدهن في أول عملية الحليب تكون منخفضة (حوالى
٢٪) عن مثيلتها في آخر عملية الحليب (حوالى ١٠٪) وذلك لأن حبيبات الدهن تكون محتجزة
بدرجة أكبر داخل القنوات اللبنية الدقيقة عن جوامد اللبن اللاذهنية .

ونظراً لعدم إمكانية تفريغ كمية اللبن كاملة من الصرع أثناء الحليب لذلك يمتد
حوالى ٦ - ٣٠٪ من اللبن داخل الصرع بعد إتمام الحلبه .

هذا اللبن المتبقى يكون مرتفعاً في نسبة الدهن ، فإذا كانت الفترة بين حلبتين غير متساوية تكون
نسبة الدهن عالية في الحلبه التي تمت بعد فترة قصيرة كما هو الحال في حلبه المساء .

الراعى خلال فترة الربيع . ويمكن التحكم وتحسين طبيعة اللبن وتوزيعه في الرزد الناتج من خلال إضافة بعض أنواع اللبن إلى العلائق المقدمة للأبقار .

وعملية تكوين اللبن في الضرع تحدث أساساً بمعدل ثابت خلال الفترة ما بين حلبتين ، ولكن بعد فترة ومع امتلاء الضرع باللبن يتكون ضغطاً عكسياً للبن يؤدي إلى إبطاء في عملية الإفراز . وتتوقف الفترة التي يبدأ عندها مثل هذا التأثير في الظهور على البقرة نفسها وعلى مرحلة الحليب . ففي الأبقار عالية الإدرار أمكن الحصول على كميات أكبر من اللبن خلال حلبها ثلاث أو حتى أربع مرات في اليوم ولكن مع زيادة تكاليف العمالة وزيادة عدد الأبقار في القطعان تصبح عملية تكرار الحليب غير مجدية اقتصادياً .

يحدث في بعض الأحيان أن يكون للبقرة عدة صغيرة زائدة بالضرع وهذه إذا لم تفرغ من اللبن بحلبها يصبح ملمسها جامداً نتيجة الضغط المتولد من اللبن المتراكم بها . وبعد مرور عدة أيام تعود هذه الغدة مرة أخرى إلى قدامها العادى الأسفنجي ولا يتكون بها لبن مره أخرى . واستمرار عملية تكوين وإفراز اللبن بالضرع يتوقف على إزالة هذا اللبن المتكون بالحليب وأحياناً يتسبب الضغط العكسي للبن في إرتداد جزئى للربيع من الضرع الذى يتم حليبه .

Milk ejection let - down

طرد اللبن أو نزوله

بمجرد تكوين اللبن في الضرع بين الحلبات يمر بعض منه إلى القنوات اللبنية الكبيرة ثم إلى مخزن الغدة ومخزن الحلمة (انظر شكل ٤ — ٢٢) : وهذا اللبن يمكن إخراجة بسهولة خلال عملية الحليب . والجزء المتبقى من اللبن الذى تكون في الحويصلات والقنوات اللبنية الدقيقة يبدأ في التجمع بها وتبدأ الحويصلات في التمدد مع حدوث إنسلاط في الخلايا المبطنه لجديرها .

للحصول على هذا اللبن لابد من أخرجه . وعبارة إخراج اللبن توحى بأنها عملية سلبية تتم بطريقة تلقائية ولكن في الحقيقة فإن عملية خروج اللبن من الحويصلات الى القنوات اللبنية الكبيرة ليست عملية تلقائية سلبية حيث يخرج اللبن المتكون نتيجة إنقباض الخلايا العضلية الطلائية المحيطة بالحويصلات اللبنية والقنوات البنية الصغيرة شكل (٤ — ٢٨) وهذه الخلايا العضلية الطلائية لا تفعلها أعصاب ولكنها تنقبض تحت تأثير هرمون الأوكسى توسين المفرز من النصف الخلفى للغدة النخامية برد فعل عصبى .

ويفرز هذا الهرمون نتيجة تنبيه الخلايا الحسية الموجودة باكلمات خلال رضاعة العجل لانه أو مسح الفرع بقطعة من القماش . ورد الفعل السابق يمكن أن يكون شرطياً بمعنى أن البقرة يمكنها أن تخرج اللبن من الضرع بمجرد سماع بعض الأصوات أو بعض المؤثرات الأخرى التي ترتبط بحدوث عملية الحليب مثل رؤيتها للحلاب أو (أواني) الحليب .



شكل ٤ - ٢٨ : حويصلة صغيرة متفخضة في المنظر السطحي يظهر بها الخلية العضلية الغلالية المنقبضة على نواة (١) وعملية التفرع (٥٠ ميكرون - ٥٠ المجهر كوم) عن

(Richardson K. C. (1949) Proceeding of the Royal Society. B. 136. 30)

وفي المراحل الأولى من الإستئناس (انظر شكل ١١ - ١٧) كان من المهم أن يحدث الإنسان رد الفعل السابق بترك العجل لوضع إمه قبل أن تبدأ عملية الحليب . هذا الشكل يوضح إفراز الادركى تونسين بأستخدام ردود فعل ومؤثرات مختلفة أخرى مثل إنتفاخ فتحة المهبل وذلك بأن يقوم أحد الخلايا بالتفخ فيها . كذلك يمكن إيقاف رد الفعل السابق مركزيا (في المخ) عن طريق إزعاج الحيوان أو بالحقن بهرمون الادرينالين أو بتنبية الحلمات بطريقة يتوقف معها إخراج اللبن .

هرمون الادركى تونسين المفرز لا يظل لفرته طويلة بالدم كذلك لا يمكن إعادة تنبيه إفرازة عن طريق أى رد فعل إلا بعد إنقضاء وقت كاف ، لذلك فعملية الحليب لا بد أن تلى بسرعة عملية تنبيه الإفراز مباشرة جدول ٤ - ٦ يظهر إلى أى حد يمكن أن يتسبب تأخير الحليب لمدة أربع دقائق من إفراز اللبن في تقليل كمية اللبن المنتج في الخلية ، بل ويمكن (مع زيادة الضغط العكسي المتكون من اللبن المتبقى) أن تقل كمية اللبن المحلوب في الخلية التالية .

أظهر Babcock عام ١٨٨٩ أن الحليب اليلوى البطيء للأبقار أدى إلى تقليل كمية اللبن الناتج ونسبة الدهن به . كذلك الحليب الألى السريع قد يؤدي إلى تعرض أنسجة الضرع للآتتهات ، وعامة فالأبقار سريعة الحليب تنتج بكميات أكبر من تلك بطيئة الحليب . وحالياً فهناك إتجاه بأن لا يزيد طول فترة الحلب عن أربع دقائق دون تقطير باليد . ويلاحظ أن الأبقار سريعة الحلب تكون أكثر تعرضاً للإصابة بمرض إتهاب الحلمات عن تلك بطيئة الحلب وذلك لأن قنوات الحلمات فى الأبقار سريعة الحلب تكون أكثر اتساعاً .

جدول ٤ - ٦ : تأثير تأخير الفترة من فسيل الضرع إلى تركيب اكواب الحليب على كمية اللبن المتبقى بالضرع من
(Elliott, G.M. (1961). Journal of Dairy Research, 28,209)

مطلبة نصف الضرع	طول فترة تأخير حليب نصف الضرع باليد					
	0	2	4	٦	8	10
	كميات جارات اللبن المتبقى					
التأخير	0.6	0.6	1.0	1.1	1.1	1.4
للمشاة بدون تأخير	0.5	0.5	0.8	0.7	0.8	0.6

Management and milk yield

الرعاية ومحصول اللبن

تحت الظروف البريطانية يكون العائد من إنتاج اللبن مثالياً إذا ما أنجبت البقرة عاجلاً على فترات طول الفترة منها سنة . وبعد عشرين شهراً من الحمل يبدأ إنتاج اللبن فى الإنخفاض (شكل ٤ - ٢٩) ويعتمد على الـ ٣٠٥ يوماً الأوائل كفترة قياسية لتقدير محصول اللبن وذلك تفادياً لإدخال الفترة بين الولادة والحمل التالى فى الاعتبار عند المقارنة بين الأبقار فى كفاءتها لإنتاج اللبن . وهناك عوامل عديدة تؤثر على إنتاج اللبن .

بعد ستة أسابيع من الولادة فى الحالات الطبيعية يرتفع إنتاج اللبن حتى يصل إلى أقصى معدل له ثم يبدأ فى الانخفاض ويكون هذا الإرتفاع فى الإنتاج أكثر وضوحاً فى الأبقار الحلابة به عن العجالات التى تلد لأول مرة التى ينخفض أيضاً إنتاجها من اللبن كلما إقتربت من نهاية موسم الحليب .

ويتغير شكل منحنى الحليب تبعاً لنظام التغذية والتغير فى الظروف البيئية المحيطة . فالأبقار المرباة تحت ظروف تغذية سيئة لا يرتفع منحنى إنتاجها لبن خلال السنة أسابيع الأولى بعد الولادة بل ينخفض بمرور كل يوم . كذلك يؤثر الشهر من السنة التى تمت فيه الولادة على سلوك منحنى اللبن ، فمتنحى اللبن للأبقار التى تلد فى أشهر الحريف تأخذ فى الانخفاض التدريجى كلما اتجهت فترة الحليب نحو الشتاء فى حين أن متنحيات اللبن للأبقار التى ولدت فى الربيع تأخذ فى الارتفاع أخرى مواكبة خروج الأبقار للمرعى الأخضر وتغلبتها على الحشائش الغضة الغنية فى البروتين والأملاح المعدنية والفقرهه فى نفس الوقت فى الألياف . ومن ناحية أخرى فالأبقار التى تلد خلال أشهر الربيع تكون قد جففت قبل مرسوم المراعى الخضراء التالى وبالتالى فهى لا تظهر أى تغير فى

إنتاجها من اللبن عند منتصف موسم الحليب (شكل ٤ — ٣٠) لذلك فالأبقار التي تلد في الخريف أو الشتاء تنتج حوالي ٤٥٠ كيلو جرام من اللبن أكثر من تلك تلد خلال أشهر الربيع والصيف هذه الظواهر مهمة أيضاً في إنتاج عجول اللحم المسمنة ، حيث تكون العجول المولودة خلال موسم الخريف أكثر قدرة على الاستفادة من اللبن المتاح وكذلك التغذية على مراعى الربيع التي تنتج لها غذاءً أفضل وبالتالي يمكن تسويقها مبكراً عن تلك التي ولدت في أشهر الربيع .

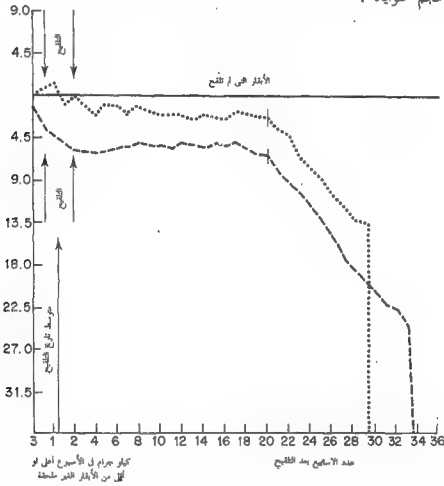
وتصاحب الإختلافات في الظروف المناخية خلال المواسم المختلفة تغيرات في إنتاج اللبن وبين شكل ٤ — ٣١ الإنتاج النسبي من الألبان في قطيع تحت ولادة أعداد متساوية من الأبقار به على مدار كل شهر من شهور السنة ومن هذا الشكل يتضح أنه إذا كانت هناك ضرورة لإنتاج اللبن على مدار العام يفضل أن تركز أكبر نسبة من الولادات خلال أشهر الشتاء .

ويعتبر نمو الحشائش الخضراء الفضة من أهم أسباب عدم إنخفاض إنتاج اللبن خلال موسم الربيع . وزيادة معدلات إنتاج اللبن تبدأ في منتصف الشتاء وتكون متوازنة ومتلازمة مع الزيادة في عدد ساعات الإضاءة اليومية ، ولذا فإن الزيادة في معدلات إنتاج اللبن خلال هذه الفترة قد يكون سببها أثر طول فترة الإضاءة على إفرازات الفص الأمامي لهرمونات الغدة النخامية .

شكل ٤ — ٣٢ يبين نتائج تجربة لتأثير التغذية على إنتاج اللبن . خلال الـ ١٨ أسبوع الأولى بعد الولادة غذيت مجموعة من هذه الأبقار على معدلات مرتفعة من التغذية والمجموعة الأخرى غذيت على معدلات تغذية منخفضة أما المجموعات الأخرى فقد غيرت تغذيتها بعد الأسبوع التاسع من الميلاد الى أحد النظامين السابقين . قد أظهرت هذه التجربة أن خفض معدلات التغذية أدى إلى إنخفاض في إنتاج اللبن خاصة في الأبقار التي كانت موضوعة سابقاً على معدلات مرتفعة من التغذية ، أما الأبقار التي غذيت من البداية على معدلات منخفضة من التغذية لم يلاحظ فيها إنخفاض في معدلات الإنتاج . كذلك لوحظ زيادة في إنتاج اللبن عند تضيير التغذية من التغذية على معدلات منخفضة إلى التغذية على معدلات مرتفعة . أظهرت نتائج هذه التجربة أيضاً أن الغناء الزائد في التغذية على معدلات عالية لم يتحول كله إلى لبن بل جزء من هذا الغناء تحول إلى زيادة في وزن الجسم والجزء الأخر ظهر في صورة زيادة في إنتاج اللبن خلال فترة الـ ١٨ أسبوع وهي فترة التجربة . وقد أعطت الأبقار التي غذيت على معدلات غذائية عالية ثلثها معدلات تغذية منخفضة إنتاجاً أكبر من اللبن عن تلك التي غذيت على معدلات منخفضة ثلثها التغذية على المعدلات المرتفعة ، وقد يرجع ذلك إلى النقص في عدد الغدد المفرزة للبن خلال فترة التغذية على معدلات منخفضة خلال الفترة الأولى من الإنتاج .

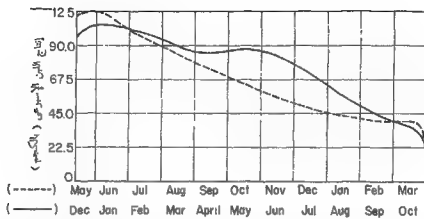
كذلك يتأثر إنتاج اللبن تأثيراً كبيراً بمخطة التغذية خلال الفترات المتقدمة من الحمل قبل الولادة وبداية موسم إنتاج جديد من اللبن ، ولذلك تعتبر عمليات الدفع الغذائي للأبقار أو المعجلات على

علائق مركزة تحتوي على قدر عال من الطاقة في فترة الستة أسابيع السابقة للولادة من الأمور الهامة للحصول على انتاج عال من اللبن . وفي بعض الاحيان عند تطبيق الدفع الغذائي يكون من الضروري حلب الأبقار قبل أن تلد تلافيها لضغط اللبن المتكون في الضرع والناشيء عن إفراز اللبن خلال التغذية على العلائق المركزة كما ذكر Hammond عام ١٩٣٦ . ونتيجة زيادة حجم الرحم بالتقدم في الحمل بزيادة حجم محتوياته .

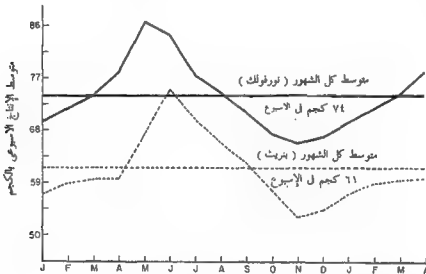


شكل ٤ - ٢٩ : تأثير الحمل على إنتاج اللبن في الأبقار الحلابة لاحظ الانخفاض في محصول اللبن في الأبقار الحوامل بالمقارنة بالأبقار الغير حوامل ابتداءً من الأسبوع العشرين من الحمل . خلال هذه الفترة تبدأ الغدة الثديية في النمو استعداداً للموسم الحليب التالية
Norfolk..... Penith (Sanders, H. G. (1957). Journal of Agricultural Science 17, 502.)

يقل حجم وإتساع الجهاز الهضمي . وهذا النقص يكون أساساً في حجم الكرش وبذلك نقل كفاءة البقرة في هضم الأعلاف الخشنة ويتناقض إستهلاكها للغذاء كلما إقتربت فترة الحمل من نهايتها حيث يبدأ إستهلاك الغذاء في الأرتفاع تدريجياً ببطء بعد الولادة وخلال الأسبوع الأول من الحليب تعتمد البقرة على ما تُخزن من مركبات غذائية بجسمها خلال فترة الحمل حيث يكون مجمل ما يفرز من مركبات غذائية في اللبن أكبر بكثير من كمية المركبات الغذائية المتناولة في صورة علف .



شكل ٤ - ٣٠ : التغيرات في شكل منحنى إنتاج للأبقار الولادة في شهرى مايو وديسمبر بالرغم من أن الأبقار التي ولدت في شهر مايو بدأت إنتاجها من اللبن على معدلات عالية إلا أن تلك التي ولدت في ديسمبر أعطت حوالي ٥٠ كجم من اللبن أكثر من الأولى وذلك بسبب الزيادة في إنتاج اللبن نتيجة خروجها للرعى في شهر أبريل (نصف الكرة الأرضية الشمال)

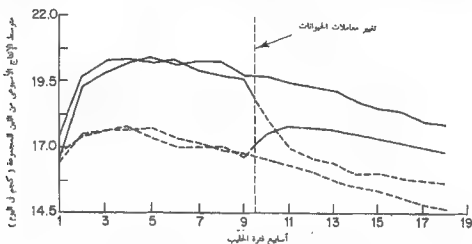


شكل ٤ - ٣١ : التباين في إنتاج اللبن خلال أشهر السنة المختلفة في مقاطعتين مختلفتين . الحسابات مبنية على أساس عدد متساوى من الأبقار تحت ولادتها في كل شهر . عن

(Sanders, H. G. (1924). Journal of Agricultural Science, 17, 337.)

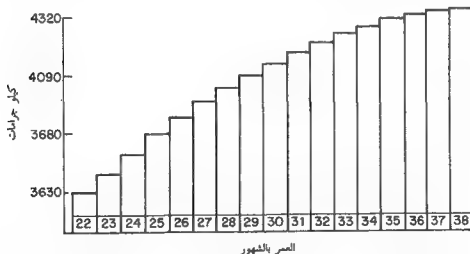
مع توالى الحمل الأول تنمو أنسجة غذية جديدة وبالتالي يتزايد إنتاج اللبن حتى الموسم الخامس للولادة حيث يتناقص معدل الزيادة في الإنتاج بعد موسم الولادة الثالث . وهناك في المتوسط زيادة في حدود ٣٠٪ في إنتاج اللبن خلال موسم الولادة الأول الى الثالث وهذه الزيادة تقل معنوياً إذا ما تم دفع المجلات غذائياً قبل الولادة الأولى .

في العجلات يكون الضرع في تنافس مع الأنسجة الأخرى على العناصر الغذائية المتاحة . وكما هو مبين في (شكل ٤ - ٣٣) يزداد إنتاج اللبن المتحصل عليه في الموسم الأول بزيادة العمر مع مراعاة أن هذه الحقيقة لا يمكن أن تكون سبباً في تأخير العمر عند أول تلقح حيث أن العائد من إنتاج اللبن يزداد مع زيادة عدد مواسم الحليب . (أنظر جدول ١١ - ١٠) . ومن الضروري



شكل ٤ - ٣٣ : متوسط الإنتاج اليومي من اللبن (بالكجم) في مجاميع من العجلات المظافة على مستوى واحد ثابت من الغذاء في الفترة ما بين الأسبوع الأول والتاسع من إنتاج اللبن (المعاملات Le, He) يعقبا تغذية على أحد المستويين في الفترة من الأسبوع العاشر حتى الثامن عشر (المعاملات Hm, Lm) . (المستوى H الفلدي) (Le, Lm: He, Hm)

عن (Broster, W. H., Broster, V. J. and Smith T. (1969) Journal of Agricultural Science, F2, 229).



شكل ٤ - ٣٣ : تأثير العمر عند أول ولادة على إنتاج اللبن في أول موسم مصححاً لموسم الولادة وكذلك الرعاية البيئات بناداً على سجلات ١٦٠,٠٠٠ بقرة فريزيان . عن

(Marketing Board (1972- 73) Breeding and production Report, 23, 79.)

الإغتناء بتغذية عجلات التريبة في الأعمار المبكرة لتلافي أخطار تأخير نموها ، إلا أن هذا التأخير المتوقع نتيجة لعدم الاهتمام بالتغذية قد يؤدي إلى تأخير العمر عند أول ولادة وبالتالي يكون من الممكن أن تصل هذه العجلات الى الحد الأعلى لحجم الجسم .

جدول ٤ - ٧ : تأثير خط التغذية خلال فترة النمو على إنتاج اللبن عن

(Little, W. and Kay, R.M. (1979) Animal Production 29, 131)

نوع التغذية	عدد عجلات	إنتاج اللبن (كجم)			
		الأول	الثاني	الثالث	الرابع
تغذية جيدة	43	302	2918	3545	3210
تغذية متوسطة	78	443	2450	3216	3310
تغذية سيئة	78	353	3863	4694	4813

لا تؤدي تغذية على معدلات عالية في المراحل الأولى من العمر إلى زيادة إنتاج اللبن فيما بعد . وعادة يجب عدم الإسراف في التغذية عجلات التربية حيث توضح نتائج التجربة المبينة في جدول ٤ - ٧ الحكمة من ذلك . في هذه التجربة تحت رعاية مجموعة من عجلات التربية بالطريقة العادية وأعتبرت هذه المجموعة مجموعة المقارنة أما المجموعات الأخرى فقد غذيت على علائق عجول التسمين المحتوية على الشعر حيث لفت بعضها على نفس أعمار تلقيح مجموعة المقارنة والبعض الآخر على أعمار أصغر . وغذيت جميع المجموعات بعد الولادة على تغذية موحدة . وقد أظهرت النتائج أن إنتاج اللبن يزداد بزيادة العمر وترتيب الولادة في جميع المجموعات ولكن معدلات إنتاج اللبن خلال موسم الحليب الثالث (والرابع) في المجموعات المقارنة على علائق التسمين المحتوية على الشعر كان أقل من تلك الخاصة بمجموعات المقارنة خلال موسم الحليب الأول كما في معدلات Mc Cance (صفحة ٥٠) أي أن هناك أثراً مستمراً للتغذية في الأعمار المبكرة خلال كل فترة الحياة الإنتاجية .

هناك عاملان آخران يؤثران على إنتاج الألبان يجدر الأشارة إليهما فالأبقار التي تلد توأماً من المعجول يكون إنتاجها من اللبن أكبر لبعض الشيء عن مثيلاتها التي تلد عجلاً مفرداً كما ذكرنا Wood عام ١٩٧٥ وقد يكون ذلك راجعاً إلى أن مشيمة التوائم تفرز كميات أكبر من هرمون اللاكتوجينك المشيمي الذي يلور يؤدي إلى نمو أفضل للغدة اللبنية . أما بالنسبة للعامل الثاني فلا يوجد حتى الآن تفسيراً مقبولاً له ، وحسب رأى Taylor عام ١٩٧٨ فإن التركيب الوراثي لجنين المعجل يؤثر على إنتاج أمه من اللبن حيث أنه كلما أمتاز الطلوقة في تركيبه الوراثي إزداد الأثر السوء لنتاجه على إنتاج الأم من اللبن .

تتوقف كفاءة التحويل الغذائي سواءاً للنمو أو لإنتاج اللبن على مدى تأقلم الحيوان للبيئة التي يعيش فيها . ويلاحظ أنه تحت ظروف البيئة شديدة البرودة تزداد إحتياجات الحيوان للعليقة الحافظة ، كذلك تحت ظروف مناخ شديد الحرارة لا تقل الإحتياجات الغذائية الحافظة للحيوان ولكن الحيوان يقلل كمية الحرارة الناتجة بتخفيض كمية ما يستهلكه من عليقه (صفحة ٤٤) ، مع ملاحظة أن الحيوانات عالية الإدوار يكون معدل تمثيلها الغذائي بالضرورة عالياً .

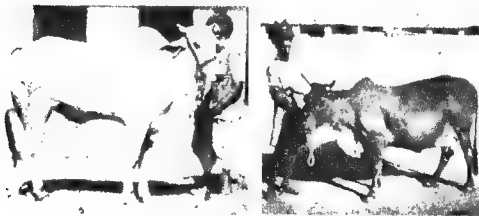
والأنواع البرية من الحيوانات تأقلمت على ظروف البيئة التي تعيش بها خلال عمليات الانتخاب الطبيعي ولذلك تختلف أنواع الأبقار تبعاً للمناطق التي نشأت بها . لذلك فهناك خواص عامة للحيوانات ترتبط بالموقع الجغرافي الذي نشأت فيه كما ذكر Wrihti عام ١٩٥٤ . فالحيوانات التي كان منشأها بعيداً عن خط الاستواء تكون سند بجة التكوين وأحجام أجسامها كبيرة في حين أن الأنواع التي تنشأ في المناطق الجبلية يميل حجمها إلى صغر . و المناطق الرطبة الحارة يكون حجم ماشيعها صغيراً وتحتوى جلودها على صبغات داكنة اللون في حين أن ماشية المناطق الحارة الجافة تكون أكبر حجماً وذات ألوان فاتحة (شكل ٤ — ٣٤) .

ولما كانت السعة الحرارية للهواء الجاف قليلة لذلك فغطاء الجسم او وجود طبقة سميكة من الشعر يمد الحيوان بعازل يقيه من فقدان حرارة الجسم وذلك بإحتفاظ هذا الغطاء بطبقة من الهواء الساكن فوق الجسم تعزله من البيئة المحيطة وفقدان الحرارة الى الجو المحيط خلال حركة الهواء الناتجة عن الرياح أو التيارات الهوائية يعتبر أكثر فاعلية عن فقدانها بطريقة التوصيل المباشرة . ومن مميزات غطاء الجسم الطويل كما هو الحال في الماشية التي تعيش بالجبال يمثل قنوات لمروور مياه الأمطار من فوق أجسام هذه الحيوانات بحيث لا تبطل طبقة الشعر القصير المكون للطبقة العازلة الملامسة مباشرة للجسم ، حيث يلاحظ أن الطاقة اللازمة لتسخين حجم معين من الحياة تكون أكبر بكثير من تلك اللازمة لتسخين نفس الحجم من الهواء كذلك الطاقة اللازمة للتخلص من المياه بتحويلها إلى بخار أكبر بكثير من تلك اللازمة لتسخين هذه المياه فقط .

وعند إحلال نوع محسن من أنواع الحيوانات محل أحد الأنواع المحلية فإن ملائمة النوع الجديد يمكن تقديرها بإستخدام مقياس المناخ (شكل ٤ — ٣٥) الذي يبين عليه متوسط درجات الحرارة والرطوبة الشهرية في منحنى واحد ومنه يمكن وصف بعض المظاهر المناخية كما يمكن أيضاً عمل منحنيات مشابهة لمعدلات سقوط الأمطار . وليبحث تلافى تأثير المناخ البارد فإن الخطوات السابقة تمد المرئى بمعلومات يمكن الإعتماد عليها في تصميم المظلات الواقية من الأمطار وكذلك مصدات الرياح . والتغذية على معدلات عالية من الغذاء تقلل درجة الحرارة الحرجة (انظر شكل ٢ — ١) وذلك بزيادة الحرارة المنتجة ، التي قد تؤدي الى ترسيب كميات من طبقات الدهن تحت الجلد وبالتالي تمد الحيوان بطبقة عازلة أفضل وقد أوضح Webster عام ١٩٧٦ أن الأنواع البريطانية المرباة

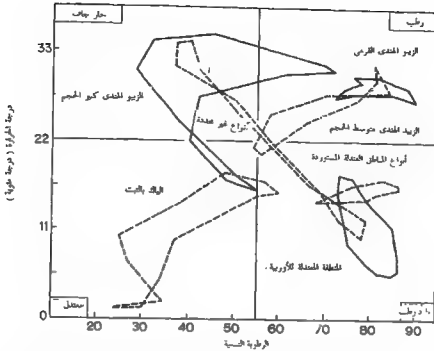
تحت ظروف المملكة المتحدة نادراً ما تضطر إلى رفع معدلات تميئها الغذاء لكي تحافظ على درجة حرارة أجسامها ، ويستثنى من الحقيقة السابقة العجول الصغيرة (ذات أحجام الأجسام الكبيرة ، أو غطاء الجلد الضعيف أو التي لا تنتج طاقة إضافية خلال عمليات التخمر المختلفة بكرشها) التي تحتاج إلى بعض الحماية من العوامل البيئية . كذلك يستثنى منها الحيوانات البالغة الغذاء على علائق حافظة والمعرضة إلى الرياح المطيرة (حيث تعمل حركة الهواء الشديدة على تبخير الماء من على سطح الجلد وبالتالي تبريده) . ويتأثر إنتاج اللبن بظروف البرودة الأقل حدة من تلك السابق ذكرها بالرغم من كميات الحرارة الكبيرة الناتجة عن تخمرات الكرش . ويقلل الحيوان الفقد في حرارة جسمه بتقليل توارد الدم إلى الجلد ، ولما كان منشأ الضرع هو الجلد لذلك فالتبريد يؤدي إلى تقليل كمية الدم الواردة إلى الضرع .

تتضمن عملية الأقلية للدرجات الحرارة العالية عدة عوامل . الحجم الصغير يترتب عليه زيادة مسطح الجسم (بذلك يزداد الفقد في الحرارة عن طريق التوصيل) وهذا هو السبب في التحمل الحراري النسبي الجيد لماشية الجرسى مقارنة بالأنواع البريطانية الأخرى وتتميز ماشية الزيبو (شكل ٤ - ٣٤) بأن لها عدد كبير من الثنايا بالجلد وبالتالي تزداد فيها مساحة الجلد مما يساعدها على التخلص بسرعة من الحرارة الزائدة عن حاجة أجسامها . كذلك تتميز هذه الماشية بوجود طبقات من الدهن المخزن تحت الجلد مركزه من منطقة السنام فقط ومع غياب طبقة دهن تحت الجلد العازلة في بقية أجزاء الجسم يمكن أن تصل حرارة الجسم بسهولة لسطح الجلد عن طريق التوصيل وذلك بزيادة توارد الدم إلى الجلد .



شكل ٤ - ٣٤ : الاختلافات في أحجام ماشية الزيبو المرباة تحت ظروف مناخية مختلفة . (في اليسار) ثور من النوع ناجبور من المنطقة الجافة براجسان . (في اليمين) بقرة من النوع الرديستدي المرباة في المناطق الجبلية لاس بيلوشستان . عن

(Oliver, A. (1938). Miscellaneous Bulletin. Indian Council of Agricultural Research No. 17)



شكل ٤ - ٣٥ : منحني مثال للظروف المتأخرة بأفكار أوروبا وأسبانيا . التفاصيل : النسلطة الهندى فى أوروبا (لندن - إنجلترا) ، الزيبو الهندى الكبير (دلي - الهند) ، الزيبو الهندى القزمى (كوشية - جنوب الهند) ، البك (غلدا باليت) ، أنواع المناطق المتعددة مستوردة (نوبرا إلباسر سيلان) ، الدبو الهندى متوسط الحجم (كراتشي - باكستان) ، أنواع غنم متعددة (بنفاد - العراق) . من (Wright, N.C. (1954). In Progress in The Physiology of Farm Animals. (J. Hammond, Ed.) Butterworth, London)

فى درجات الحرارة الجوئية المرتفعة يلعب كل من إفراز العرق وكذلك زيادة معدل التنفس (مع إنخفاض عمقه) دوراً هاماً فى زيادة تخلص الحيوان من الحرارة الزائدة عن حاجته جسمه . ويعزو بعض العلماء قدرة النوع الزيبو على تحمل إرتفاع درجة الحرارة الى قدرة هذا النوع الكبيرة فى التخلص من الحرارة الزائدة عن طريق العرق . وليس هناك شك فى أن غطاء الجسم القصير الأملس لماشية الزيبو يعتبر يده حيث أثبتت التجارب أن قص الشعر أدى إلى زيادة حمل الماشية البريطانية للحرارة الموجودة فى المناطق الأستوائية . وعامة نظراً للإخفاض أشاعيه ماشية المناطق الأستوائية وبالتام أنخفاض معدل إستهلاكها من الغنلأ يكون إنتاج الحرارة بها منخفضاً .

ويعمل رش الحيوانات بتيار من الماء البارد كنوع من أنواع العرق الصناعى حيث يتبخر هذا الماء من على سطح الجسم ويمكن أن تنخفض درجة الجسم لعدة ساعات ، وهذا ما يفعله الجاموس عند تمرغه بكامل جسمه حيث يزيد من كفاءة تبريد جسمه بطريقة مؤثرة عما لو أعتمد على إفراز العرق بمفرده .

وقد وجد Metha et al عام ١٩٧٨ أن رش الجماموس الحلاب أو السماح له بالتمرغ لمدة نصف ساعة مرتان في اليوم أدى إلى تقصير في فترة التلقيح وزيادة معدلات الإخصاب مقارنة بمجماع المقارنة .

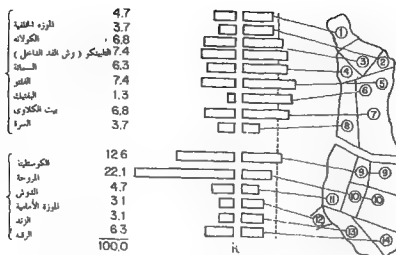
يمكن أن يشكل الأشعاع الحرارى للشمس جزءاً من الحمل على درجة حرارة الهواء المرتفعة . ويختص معظم الأشعة فوق بنفسجية في الفضاء الخارجى (ولكن يمكن أن تكون مؤذية للحويان - أنظر سرطان العيون صفحة ٢٣٩) . ومعظم الحرارة التى تصل إلى الأرض عند طريق الإشعاع تكون مقسمة بالتساوى بين المنطقة المرئية من الضوء والأشعة فوق حمراء القريبة وتأثير هذه الأشعة على الحيوان يتوقف على مدى امتصاصها (وبالتالي تضيف حملاً زائداً على الحيوان لابد أن يتخلص منه) أو على مدى إنعكاس هذه الأشعة قبل وصولها إلى سطح الكرة الأرضية . ولون غطاء الجسم الأحمر يعكس الأشعة فوق الحمراء بكفاءة أكبر من لون غطاء الجسم الأسود . ويتميز النوع الجرسى فى قدرته على عكس مثل هذه الأشعة عن بقية الأنواع البريطانية الأخرى . وتتضمن إختيارات التلاؤم مع الجو الحار مدى تأثره على درجة حرارة الجسم ومعدلات التنفس بإستخدام أحمال حرارية قياسية مصدرها الإشعاع الحرارى من الخارج أو زيادة إنتاج الحرارة بالحيوان عن طريق بعض التدريبات العضلية العنيفة الإجبارية . ويمكن أن يؤدى التظليل مع ضمان حركة جيدة للهواء بقدر الإمكان إلى تحسين فى جو البيئة المحيطة بالحيوان حتى فى بريطانيا خلال أيام الصيف شديدة الحرارة .

Requirements for meat production

إحتياجات إنتاج اللحم

يتكون اللحم أساساً من العضلات والدهن . وقد يحتوى اللحم على كميات كبيرة من الدهون لا يمكن تلافى ترسيبها باللحم وهى عموماً مرغوبة وحتى اللحوم المنزوعة العظام (الخالية من الدهون) تحتوى على حوالى ١٠ - ١٢٪ من الدهن الذى يمكن إستخلاصه كيميائياً . وهذه الحقيقة يجب مراعاتها كما فى الانتاج الحديث إلى إعتبار اللحم تجمعاً من الماء والبروتين والرماد والدهن ويكون البروتين فيه الجزء المهم الوحيد . وعند شراء الماشية لذبحها على أساس الوزن الحى لابد أن يراعى أن مثل هذه الحيوانات ستنتج نسبة من الصافي عالية حتى تكون نسبة اللحوم المباعة بالنسبة لوزن الحيوان الحى كبيرة . كذلك الحال بالنسبة لتصافى الذبيحة ونسب القطيعات المختلفة بها حيث لا تباع القطيعات المختلفة بنفس القيمة وبذلك يتوقف ربح المزارع على نسبة الأجزاء الغالية الثمن وتلك الرخيصة الثمن بالذبيحة (شكل ٤ - ٣٦) . وعامة فإن القطع الممتازة غالبية الثمن تكون موجودة فى الأرباع الخلفية وعلى طول ظهر الذبيحة ، أما الأطراف الأمامية والأجزاء السفلى من البطن ومنطقة الرقبة تعتبر من القطيعات رخيصة الثمن .

وبعكس ما هو متبع الآن فى تربية ماشية اللحم كانت أنواع ماشية اللحم البريطانية فى بداية تطورها تغذى بحيث يكون نموها بطيئاً حيث تذبح على أعمار كبيرة لكى تصل إلى الأوزان المناسبة الثقيلة .



شكل ٤ - ٣٩ : نسب أوزان وكذلك أسطر القطع المختلفة في ذبائح حيوانات اللحم عمرة من .

(Short, J.B (1928) The Butcher's shop.. Economics Research Institute Oxford).

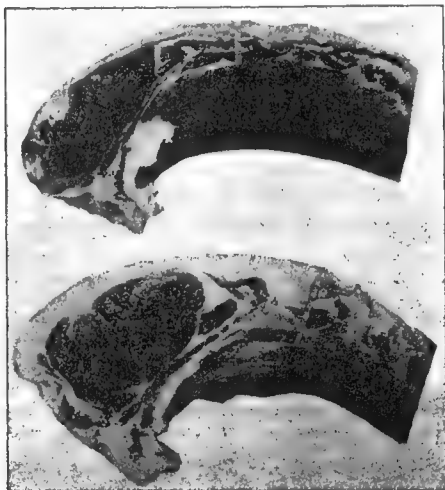
في ذلك الوقت كانت الحاجة ملحة لزيادة كمية الطاقة في غذاء الإنسان (حيث كان الإنسان يقوم بالأعمال التي تقوم بها الآلات الآن) ولذلك كان الدهن الحيواني جزءاً هاماً من غذاء الإنسان كمصدر للطاقة . ومنذ أن حلت زيوت النباتات الاستوائية محل الدهون الحيوانية في غذاء الإنسان بدأت الدهون الحيوانية تفقد أهميتها كجزء مرتبط بالعضلات في اللحم .

وتؤثر مجموعة من العوامل بدرجات متفاوتة على قيمة ونوعية اللحوم أهمها جميعاً هو سهولة طبخ اللحم كذلك الطعم والمذاق والرائحة والطراوة وحجم الأربطة العضلية . فاللحم الذي يمكن طهيهِ بالتحميم أو الشواء يكون أكثر قيمة وأغلى من اللحم الذي يتطلب طهيهِ الغل لمدة طويلة على سبيل المثال . وعامة فالحوم الحيوانات صغيرة السن تكون طرية لينّة وبالتالي تكون نسب الأجزاء التي تستخدم في الشئ عالية بالنسبة لوزن الذبيحة .

تطعيمات لحم الفخذ والساق التي تُباع للشواء عادة ما تباع بعظمها ولذلك فالنسبة بين العظم واللحم في مثل هذه القطع لا تلعب دوراً مهماً عند الجزار وبالرغم من هذا فإن التناصب الظاهري في مثل هذه القطع يلعب دوراً في إحداث فروق كبيرة عند تسويقها (أنظر شكل ٤ - ٣٧) . لا بد من وجود غطاء كافٍ من الدهن فوق اللحم عند شيه بالطريقة العادية منعاً لجفاف اللحم خلال عملية الشواء ، ويجب مراعاة إزالة الدهن الزائد عن هذه الطبقة في هذه الحالة حيث تكون قيمته غير معنوية قبل الشروع في شراء مثل هذا اللحم . وحجم الذبيحة يحدد حجم قطع اللحم بها أو شكل القطع على وزن معين . ومن المحتمل أن يكون صغر حجم العائلة هو السبب في الإجابة الخاطئة للذبح

الماشية على أوزان صغيرة للحصول على ذبائح صغيرة الحجم . واللحم المباع للشواء عادة ما يكون خالياً من العظام كما هو الحال في بعض أنواع اللحوم المستخدمة في التخمير ولذلك تؤثر النسبة بين اللحم والعظم في الذبيحة على ربحية الجزار تأثيراً مباشراً وهذا ينمكس على نوع الذبيحة التي يريد شراؤها .

يزداد الطلب حديثاً على حيوانات اللحم صغيرة السن ذات الذبائح متوسطة الحجم (٢١٠ — ٢٥٠ كجم) المحتوية على نسبة قليلة من الدهن الغير مرغوب واللازم إزالته من قطيعات اللحم .



شكل ٤ — ٣٧ : قطيعات في الذبائح عند الضلع الأخير . (أعلى) هيئ العضلة العينية بسيطاً ونسبة العظام كبيرة . (أسفل) العضلة العينية ممثلة باللحم مع انخفاض نسبة العظام ويلاحظ أن نسبة الدهن بها كبيرة بما لا يتلاءم مع الطلب في الأسواق البريطانية .
(Hammond. J and Mansfield, W. S. (1936). Journal of the Ministry of Agriculture, London. 42.977)

يزداد الطلب في الولايات المتحدة الأمريكية على اللحم المرمى (وهو اللحم الذى يكون فيه الدهن موزعاً بين الألياف العضلية) . وللحصول على هذه النوعية من اللحم يتكون الدهن أيضاً في أماكن أخرى بخلاف الأماكن ما بين الألياف العضلية مما يتطلب إزالته وعدم الانتفاع به بالرغم من هذا فإن المشتري الأمريكي يقبل عليه .

Development of beef conformation

تطور تكوين الجسم في ماشية اللحم

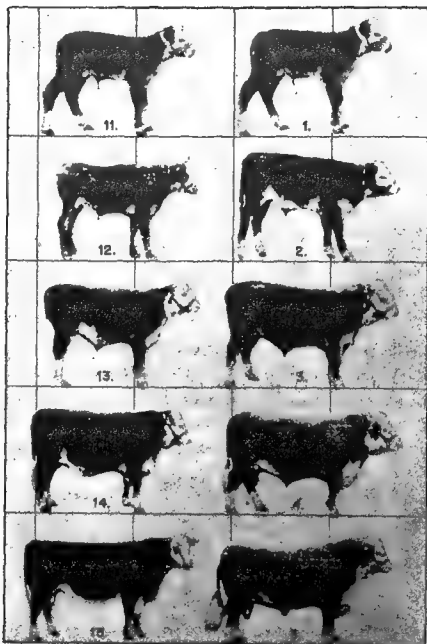
التغيرات في نسب الجسم المختلفة التي تحدث خلال نمو حيوانات اللحم موضحة في شكل ٤ — ٣٨ (انظر ايضا شكل ٥ — ١٩) . العجل برأسه ورقبته وأطرافه ذات الحجم الكبير نسبياً تكون نسبة القطيعات منخفضة السعر به عالى .

ومع تقدم العجل في النمو يزداد الجسم في الطول وينمو الظهر بمعدلات أعلى عن أجزاء الجسم رخيصة الثمن (جدول ٤ — ٨) . والمدى والمعدل الذى تحدث به هذه التغيرات يحددان قيمة الحيوان كحيوان اللحم .

ويزداد عمق الجسم مع استمرار النمو ، لذا فتسمين عجول أنواع اللحم المرهبة لتذبح على أعمار صغيرة (١٥ — ١٥٠ سنة) لكي تصل إلى أوزان كبيرة جدا تؤدي إلى الوصول بعملية التطور إلى أهداف أبعد من المراد حيث تزيد نسبة اللحم من القطيعات الغير مرغوبة ذات السعر الرخيص وبالتالي تقل قيمة الذبيحة . وذكر الحيوانات الغير بالرغم من زيادة معدلات تطور الرأس والرقبة بها تظهر زيادة في نموها خاصة في الطول وعمق الجسم كذلك معدلات نمو العضلات عن كل من الإناث والذكور المفضية .

وتتأثر قيمة حيوان اللحم وكذلك نسب مكونات جسمه عند وزن أو عمر معين على مستوى التغذية المرعى عليه هذا الحيوان . فمثلا عند التغذية على معدلات منخفضة تتأثر الأعضاء ذات التطور المبكر (على سبيل المثال الرأس والقلب والعظام) بدرجة أقل من الأعضاء والأنسجة المتأخرة التطور . وقد وجد أن نسبة القطيعات ذات الأسعار المنخفضة تكون كبيرة في الحيوانات المسوقة على أوزان صغيرة ومرعاة تحت مستويات غذائية منخفضة ، ويلاحظ أن المظهر الخارجى لمثل هذه الحيوانات حتى لو كانت من أنواع اللحم القياسية يقارب ذلك الخاص بالأنواع الغير منتخبة الغرض (قارن رقم ١٢ برقم ١٤ في شكل ٤ — ٣٨) .

وقد تطورت أنواع ماشية اللحم من أنواع ماشية العمل وذلك خلال عمليات الانتخاب المتتالية لصفات محصول اللحم والمقدرة على النمو السريع مع تكوين الدهن خاصة بين الألياف العضلية وقد تضمنت عمليات التحسين في ماشية اللحم الانتخاب لصفة قصر العظام مع زيادة حجم العضلات المغطية لها حيث أدى ذلك إلى حصول على ذبائح تحتوي على كميات كبيرة من اللحم حول الأضلاع والأرباع الأمامية مع زيادة في سمك اللحم المتكون فوقها (شكل — ٣٧) . وبالرغم من عمليات



شكل ٤ - ٣٨ : الثغيرات في نسب مكونات الجسم في ماشية المورفورد وإظهار التغيرات في نسب الجسم منفصلة عن الحجم ثم تصغير الصدر إلى نفس الارتفاع عن منطقة الأكتاف .

- | | |
|---|-----------------------|
| ١١ - حبل عمره يومان | ١ - حبل عمره يومان |
| ١٢ - ثور ٢٠ شهراً قفا تحت مستوى متخطى من الخطية | ٢ - حبل خمسة أسابيع |
| ١٣ - ثور ١١ شهراً قفا تحت مستوى مرتفع من الخطية | ٣ - حبل عمره ١٣ شهراً |
| ١٤ - ثور ٢٢ شهراً قفا تحت مستوى مرتفع من الخطية | ٤ - حبل عمره ٢٢ شهراً |
| ١٥ - ثور من الثورات المربعة قبل ١٠٠ عام | ٥ - حبل عمره ٥ سنوات |

من (Hammond, J. (1935) Empire Journal of Experimental Agriculture, 3 (9), 1.).

جدول ٤ - ٨ : القطيعات مرتفعة اللبن كسبة من الوزن الكلى لقطع اللحم ونسبة العضلات في القطيعات مرتفعة اللبن بالنسبة لوزن العضلات الكلى . عن

(Pomeroy, R.W. Williams, D.R. Owers. A.C and Scott, B.M. (1966).
(Royal Smithfield Club, London.)

مرحلة النمو	ماشية المروغورد		عاليبة الثورين مع المروغورد		ماشية المروغورد	
	القطيعات	العضلات	القطيعات	العضلات	القطيعات	العضلات
	%	%	%	%	%	%
صغير	60.9	68.9	60.9	68.4	59.0	68.4
٦ شهور	63.7	69.2	63.7	69.3	64.7	71.9
١٢ شهرا	65.5	70.6	65.7	71.1	65.5	71.0
١٨ شهرا	65.3	70.4	65.6	70.6	65.3	70.9
٢٤ شهرا	66.3	71.9	66.5	70.4	66.1	71.9

التحسين عن ماشية اللبن بالنسبة لوجهة نظر الجزار في إمتلاء الأرباع وبالنسبة للمربي في سرعة نموها وبالتالي في كفاءتها التحويلة للعقمة .

وقد تمت عمليات التحسين الوراثى لماشية اللحم تحت نظم غذائية ممتازة حيث إنتخبت الحيوانات التى تميزت بالتطور السريع لأعضاء الجسم مع كل زيادة في العمر وكذلك وصوبها إلى أقصى معدلات للوزن في أقصر المدد كأصول لهذه الأنواع . فعلى سبيل المثال يكون الثور البالغ في القرن الماضى أقرب شكلاً لذلك الذى عمره ١٣ شهراً والمربي في الماضى القريب عن الثوران المرباة في وقتنا الحاضر (قارن أرقام ١٥ ، ٣ ، ٥ ، في شكل ٤ - ٣٨) .



شكل ٤ - ٣٩ : ثوران شورينجورن ممتازة Smithfield عام ١٨٣٥ ، ١٠٠٠ كجم و Chicago عام ١٩٢٧ ، ٥٠٠ كجم .
بتصرغ من

(R. G. Freer. New South Wales Department Of Agriculture.)

وبأختلاف حاجة السوق وذوق المستهلك للحوم تتغير إتجاهات التربية في حيوانات اللحم لكي تنفى بهذه الإحتياجات الجديدة وقد كان التركيز سابقا على النعم المبكر لإنتاج أرباع أمامية وخلقية تمتلكه مع نسبة مرتفعة من الدهن في الذبيحة ، أما حاليا فيتركز الاهتمام على مظهر الأرباع مع سرعة النمو الكبيرة لإنتاج لحوم حمراء من حيوانات صغيرة السن .

وتعتبر قطعان إنتاج اللين هي المصدر الرئيسي لإنتاج اللحم في بريطانيا ويحتاج ذلك إلى تلقيح الإناث في قطعان اللين بذكور تتميز خلقتها بمقدره كبيرة على النمو السريع دون ترسيب كميات كبيرة من الدهن في فترة التسمين . لذلك فالإتجاه السابق في التربية (أنظر شكل ٤ - ٣٩) قد تغير وازدادت الحاجة إلى الأنواع كبيرة الحجم مثل الشارولية الذي يتميز بتأخر نضجة الجنسي . وحاليا فإن ثوران ماشية اللحم يتم إختبارها وراثيا بطريقة إختيار النسل مع أبقار اللين (أنظر باب ١٢) .

Muscular growth and development

نمو وتطور العضلات

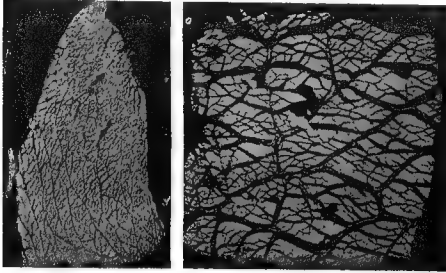
ترتبط الألياف العضلية الموجودة بالعضلة مع بعضها البعض في صورة حزم بواسطة الأنسجة الضلة (أساساً الكولاجين) وقد يوجد بين هذا الحزم العضلية حسب النوع الزراعي خلايا . يمكنها ترسيب الدهن . ونمو العضلات الذي يحدث بعد ميلاد العجل يكون أساساً في زيادة طول وسمك الألياف العضلية (شكل ٢ - ٤ ، ٤ - ٤٠) . وفي بعض العضلات مثل عضلة Vastus Ternus تنمو الألياف العضلية إلى أحجام أكبر من بعض العضلات الأخرى مثل Gracilis Muscle . وتعنى الزيادة في قطر العضلة زيادة في حجم الألياف العضلية المكونة لها وهذا يتبعه بالتالى زيادة الخشونة في نوعية اللحم (شكل ٤ - ٤١) .



شكل ٤ - ٤٠ : تأثير العمر على قطر الليفة العضلية ل ذكور أغنام السفولك قطاعات في الألياف العضلية لعجل نصف شاة Semi- Membranous ل حمل عند البلاد (يملأ) وعلى عمر خمسة شهور (يمين) . من

(Hammond, J. (1932). Growth and the Developmen of Mutton Qualities. in the Sheep. Oliver and Boyd, Edinburgh).

لهذا السبب يحتوى لحم الحيوانات صغيرة السن على حبيبات أدق من تلك الموجودة في الحيوانات الأكبر عمراً . ولهذا السبب أيضاً تفضل بعض العضلات مثل اللوش (مثل الانتر كوب ، والبفتيك عن بقية القطيعات ، مثل عضلات القلتو . وتفضل لحوم انواع الحيوانات صغيرة الحجم في التسويق نظراً لنعومة حبيبات لحمها ودقة الحزم العضلية بها عن تلك الأنواع كبيرة الحجم على أعمار مبكرة يمكن من الحصول أيضاً على لحوم ذات حبيبات ناعمة .



شكل 4 - 4 : تأثير العمر على خشونة حبيبات العضلة . الوحشية الخارجية Vastus externus في كباش السفلوك (يساراً) عند الميلاد (يمينا) على عمر خمسة شهور . هن

(Hammond, J. (1932) Growth and Development of Mutton. Qualities in the Sheep. Oliver and Boyd Edinburgh.)

هناك تغيرات في الكولاجين الذى يربط الألياف العضلية داخل الحزم العضلية مع تقدم الحيوان في العمر . ففي لحم الحيوانات الصغيرة العمر يتحول الكولاجين بسهولة إلى جيلانين . خلال عملية الطبخ وتعليق الذبيحة بطريقة سليمة يساعد على هذا التحلل أما في ذبائح الحيوانات الأكبر عمراً تكون عملية تحلل الكولاجين السابقة أصعب وغير مكتملة ولهذا السبب تكتسب لحم الحيوانات كبيرة العمر صفه الطاطية خاصة في العضلات ذات المحتوى العالى من الحبيبات الخشنة .

ومن المعروف أن قدرة عضلات الحيوان صغير السن على التحمل تكون قليلة وسريعه الاجهاد بينما تزداد قدرة هذه العضلات على التحمل بنمو الحيوان وتقدمه في العمر ، ويصاحب التغيرات في قدرة العضلة على التحمل زيادة في تركيز صبغات التنفس (ميوجلوبين العضلة) مما يؤدى إلى اكتساب العضلة للون أعمق . ويلاحظ أن الزيادة في طعم اللحوم تكون مصاحبة للزيادة في زيادة لون العضلة . على سبيل المثال يكون لون لحم البتلو الصغير شاحبا وعدم الطعم نسبيا عند مقارنته

باللحم البقرى الكبير الذى يكون لونه داكناً . وبالرغم من ذلك فإن الزيادة الكبيرة في تركيز اللون والطعم في لحوم الأبقار كبيرة السن قد لا يتناسب مع النوق العام للمستهلك كما في حالة ثوران اللحم كبيرة السن . الخصى وكذلك قلة المجهود ونقص الحديد الرائد يقلل من لون العضلات .

تزداد محتويات اللبنة العضلية من الطاقة المخزنة في صورة جليكوجين ودهون مع زيادة محتوى العضلة من الميوجلوبين (مصدر إمداد العضلة بالأوكسجين) . وطعم اللحم يرجع أساساً إلى محتوى العضلة من الدهن المترسب بين أليافها حيث إن مكسبات الطعم الخاص باللحم تكون جميعها ذائبة في الدهون . وبعض النكهات في اللحم تنتج بفعل البكتريا خلال عمليات تخمير اللحم وبعضها ينتقل من العظام إلى اللحم أثناء عملية الطبخ .

Fat development

تطور الدهن

تتطور أنسجة الجسم المختلفة بطريقة محددة كما تتطور أعطاء الجسم وبوجه عام نجد أن النسيج الدهنى هو آخر أنسجة الجسم نمواً حيث يعمل كمخزن للطاقة يستخدمها الحيوان أثناء فترات نقص التغذية ولا تتوزع الدهون في الجسم بطريقة متعاقبة حيث نجد أن الدهن يُخزن مبكراً في بعض مناطق الجسم بينما يتأخر تخزين الدهن في مناطق أخرى من الجسم ، ففى المراحل المبكرة من التسمين يتركز ترسيب الدهن حول الكلى . وفى الأنواع التى لم نحسن لإنتاج اللحم مثل أبقار الجيرسى لا تمتد عمليات تسمينها إلى مراحل أكثر تقدماً من مرحلة تكوين الدهن حول الكلى .

بعد ذلك يبدأ ترسيب الدهن في طبقات ما تحت الجلد مما يؤدي إلى ظهور الحيوان بالمظهر الممتلئ المستدير القريب من شكل العجول المسمنة جيداً . وفى المراحل الأخيرة من التسمين يترسب الدهن بين حزم النسيج العضلى ليعطى الدهن المرمرى والذي يكون ذا قيمة خاصة في الثوران الأكبر سناً حيث يتحلل الدهن الحزم العضلية مما يزيد من طراوة اللحم . وتتميز الأنواع المبكرة النضج بزيادة الدهن المرمرى وسهولة تسمينها تزداد درجة استساغة اللحم بزيادة نسبة الدهن به وذلك حتى فصل إلى الحد الأمثل لترسيب الدهن والذي يختلف باختلاف الأفراد وبزيادة كمية الدهن عن المستوى الأمثل تقل درجة الاستساغة بصورة حادة .

إذا سمحت العجول لمدة أطول نسبياً فإن ذلك يؤدي إلى زيادة الدهن المترسب باللحم مقارنة بذلك الترسيب حول الأحشاء مما يزيد من نسبة التصافي . ويلاحظ إن نسبة التصافي (عند ثبات النوع وكمية محتويات الكرش يمكن استخدامها كدليل للتنبؤ بمكونات الذبيحة . من شكل ٤ — ٤٢ يلاحظ أنه عندما تكون نسبة التصافي ما بين ٥٠ و ٦٠٪ كان هناك زيادة ٣ مرات في نسبة الدهن مع انخفاض نسبة العظم إلى نصف .

ولذلك تعتبر نسبة التصافي دليلاً جيداً على قيمة لحم الحيوان وعامة ترتبط درجة التسمين العالية بزيادة درجة المرمرية في اللحم وهنا يعتبر إشراف في عملية التسمين . وقد أوضح Wilson عام

جدول ٤ - ٩ : نسبة النمو ومكونات النجعة في الجاموس منسوبة إلى العمر والوزن

(Ragab M.T., Darwish, M. Y.H. and Malak, A.G.A. (1966) journal of Animal Production of the United Arab Republic 6,9.)

نوع الحيوان	نسبة زرك النجعة		نسبة النجعة	متوسط الوزن لدى (الكيلو جرام)	العمر عند الذبح (بالشهر)
	الدهن	العضلات			
عجول	24.8	6.3	68.5	74.0	1.7
	24.3	5.7	69.9	157.7	6
	20.5	11.8	67.0	230.3	12
طرائق	18.8	13.5	67.5	359.3	18
	16.3	12.6	69.8	449.0	24
زوي	18.9	15.1	64.8	236.0	12
	18.5	13.9	66.8	360.3	18
	17.3	15.0	66.5	460.4	24

Growth in liveweight

النمو في الوزن الحي

معدل نمو الحيوان وتسمينه أو إنتاج اللبن يتوقف إلى كبير على الغذاء الذي يتناوله في اليوم . ويمكن التحكم في نظام التغذية داخل الاسطبلات بتجهيز العلائق واستعمال العليقة المنخفضة في الألياف والعالية في الطاقة والبروتين أما في حالة التغذية على المراعى فيوجد العديد من العوامل التي تلعب دوراً هاماً في نمو الحيوان . وقد وجد كل من Kennedy Johnston- Wallase أن الأبقار التي تُرعى لمدة ٨ ساعات فقط يومياً والتي تمتد وسادة قواطعها لمسافة ١٠ سم يتحدد معدل استهلاكها من الغذاء الذي تتناوله على كثافة وطول المرعى حيث وجد أنه في المراعى التي طولها من ١٠ الى ١٣ سم أمكنها تناول الكمية الكافية من الغذاء التي تكفى لإنتاج ٢٤ كيلو جرام لبن في اليوم هي ٧٠ كيلو جرام مرعى .

أما إذا وصل طول المرعى الى ٢٥ سم يمكن للحيوان أن يتناول ٣٥ كجم فقط ويتميز المرعى الجيد للتسمين بوجود البعثة الغذائية التي تكفى لامتلاء فم الحيوان مع كل قضمة

وفترات التخزين سواء كانت في الشتاء كما هو في المملكة المتحدة أو في الصيف كما هو في استراليا يترتب عليها فقد كبير (انظر شكل ٨ - ٣) وفي تحويل مواد العلف إلى منتجات حيوانية (جدول ٤ - ١٠) لذلك تزيد الكفاءة التحويلية بزيادة معدل النمو أو معدلات الأنتاج . ويلزم ٣ وحدات من الطاقة الغذائية من العليقة المقدمة لإنتاج وحدة واحدة من الطاقة الصافية في صورة دهن في حيوانات التسمين وإذا استعمل الحيوان هذا الدهن في عليقته الحافظة خلال فترة التخزين فهذه تعادل وحدة واحدة من الطاقة المأخوذة من الشعر أو أى غشاء آخر .

يعتبر اللحم أكثر تكلفة من الحبوب للغذاء الأدمى ، وكذا لغذاء الحيوان . وعندما يفقد الحيوان الصغير وزنه أثناء فترة ترسيب الدهن يعوض هذا الفقد من الدهن ثم من العضلات ولايتأثر نموه

المعظمي وعندما يصل الحيوان إلى الوزن المناسب للذبيح يختل مع نسبة أجزاء الخسوف بالمقارنة بأحيوانات النامية قبل وصولها إلى فترة ترسيب الدهن .

وتنقب الفترة التي تمر بأحيوان تخزين الدهن سواء أكانت هذه الفترة ذا فائدة أم لا تتوقف على الظروف احيطة به ، استمرار النمو والتبكير في التسويق في الولايات المتحدة يعتمد أساساً على توفر الغذاء وفي المملكة المتحدة يعتمد نظام إنتاج اللحم على توافر الشعير .

جدول ٤ - ١٠ : الكفاية الصوبية للغذاء إلى إنتاج حيوان في أنواع مختلفة من القطعان . من

(Halnan, B. T. (1944) Proceeding of the Nutrition Society, 1,32.)

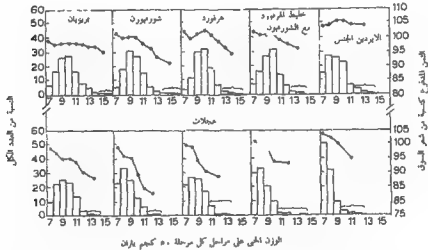
نوع اللحم	الكفاية الصوبية للوزن %	الكفاية الصوبية للقطر
الخن (٣ - ٥ راسم حلب)	17.0	30.0
البقي (٢ - ٣)	33.1	22.1
لحم القوامين	17.9	16.8
	18.2	12.5
أبقار كحيم من الميلاد حتى ٤٦٠ كحيم من ميلاد حتى ٣٦٠ كحيم	11.1	14.0
أبقار حيم مسقة على الحشاشين من الميلاد حتى ٥٤٠ حيم ديوك ١,٦	8.8	19.0
حيم بشاري ١,٦ كحيم	7.3	15.1
	7.2	15.3
أبقار مصصة في الحظائر من الميلاد ٦٤٠ جم	13.8 to 16.0	34.4 to 39.4
حزير صغار كحيم	12.4 to 13.8	36.4 to 43.4
بيون (لحم وشحم الخنزير)	5.9	9.6
حلال سمه		

تزداد نسبة الدهن في المذبيحة مع نمو الحيوان وفي حالة النمو البطيء يزيد الوزن دون الوصول إلى ترسيب نفس المعدل من الدهن . العمر عند الذبيح الذي يصل إليه الحيوان إلى الحد الأعلى من التسمين يختلف مع سرعة النمو وقدرة التفصيله المرباه على ترسيب الدهن . ويتطلب السوق البريطاني عمجوب نامية ابتداء من الولادة وقد قدر Pomeroy et al عام ١٩٦٦ العمر عند التسويق المرفورد Herefods ١٢ - ١٣ شهر ولخليط المرفورد مع الفريزيان Herefod- Friesian ١٥ شهراً ، الفريزيان Friesin ١٧ - ١٨ شهراً . لاحظ أن خليط الفريزيان مع الشاروليه Friesian- Charolais معدل تسمينه يطهى عن خليط الفريزيان مع المرفورد Friesian- Here Ford (جدول ٤ - ١١) ولوحظ أن تأثير النوع والجنس واضحة جداً (شكل ٤ - ٤٣) من العلاقة بين النوع والجنس والوزن الحى وسعر الأبقار المتباعة في أسواق غرب إنجلترا بلغ متوسط الوزن الحى ٥٠٠ كيلو جرام للمعجول انخصية و ٤٥٠ كيلو جرام للعجلات . والأوزان الأكثر من ذلك أنخفض سعرها بشكل واضح في Shorthorn (لاصطفه دهن أكثر) بالمقارنة الفريزيان Friesian فكان حجم المعجلات أقل من المعجول انخصية ووصلت إلى درجة تسمين مناسبة عند الوزن المنخفض .

جدول ٤ - ١١ مقارنة في النظام ، الدخن والمضلات في ذبحة غليط Friesian X Charolais ،
 غليط ، Leyburn ، J. Hodges, J. Jobst, D., Hrefordx Friesian (Edwouds, J. O. من
 Conne, L. K, Mc Donald, A. Smith, G. F, and Wood, P. (1966). The Charolais Report.
 Milk Marketind Board, Thames Ditton.)

نوع	نسبة النسيج في كل الجروه			
	٣ أسس الفزود الخلال من النعن	على أسس الفزود الكلل		
	غليط الفزود مع الفريزيان	غليط الفزود مع الفريزيان	غليط الفزود مع الفريزيان	غليط الفزود مع الفريزيان
النمط	19.6	18.6	13.8	14.6
الدخن	-	-	29.5	21.6
المضلات	74.2	75.6	52.3	59.3
الأنسجة الأخرى	6.2	5.7	4.4	4.5

ومعدل نمو المعجول المخصصة المغذاة على مستوى غذائي مرتفع وكذلك الكياس المخصصة (بخلاف الخنازير) . أمكن زيادته بتعاطي استروجين صناعي ، إما باضافته الى العليقة أو زراعته تحت الجلد على شكل أقراص في الأذن وقد أستعملت هذه المعاملة على نطاق واسع في الولايات المتحدة الأمريكية . وقد يكون منبه للشهية ولكن التأثير الأساسي هو تغير نظام النمو عن طريق بناء عضلات أكثر وترسيب دهن قليل ونتيجة لذلك هو زيادة في معدل النمو (انظر صفحة ٣٣) .
 والتأثير واضح في (جدول ٤ - ١٢)



شكل ٤ - ١٣ : توزيع الوزن الحلي للمعجول المخصصة والمجلات المباعة في East Anglian Market عام ١٩٥٦ - ١٩٥٧ مع
 الأسعار المدفوعة في الكيلو جرام للأبقار المختلفة الوزن ٧٠ منها موضوعة بالجنول للأبقار وزن ٣٥٠ - ٤٠٠ كجم أبق

معاملة الحيوانات في مراحل النمو الأولى بالمهرمونات أو عند تغذيتها على مستوى غذائي منخفض قد تعود عليها بفوائد بسيطة . وذلك لأن الحيوانات الغير معاملة والمرياه تحت نفس الظروف تكون نسبة الدهن الخرسب بها قليلة . و أظهرت أحسن النتائج في الخريف والشتاء (جدول ٤ - ١٢) وهذا يوضح ميل الحيوانات الى ترسب الدهن في هذه المواسم كما هو واضح في كثير من الفصائل المقترسه للحيوانات .

جدول ٤ - ١٢ : تأثير زراعة الـ Stilboestrol في الأبقار المسنة . عن

(Lamming G.E. (1958) Journal of the Royal Agroculura Society of England 119, 41)

التجربة	عدد الحيوانات	المزجة	للرسم والتعليق	موسم الولادة اليومية		النسبة المئوية للزيادة في اللحم بنسبة المجموعة للفترة
				المعدل	الانحراف	
1		60	حظائر خش.	0.91	0.85	63
2		36	حظائر خش.	1.24	1.10	15
3		24	مرعى ريفية	0.73	0.55	33
		36	مرعى صعيدية	0.86	0.56	53
4		36	مرعى شربانية	1.18	0.77	55
		36	مرعى شربانية	0.95	0.82	15

جدول ٤ - ١٣ : مقارنة في معدل النمو والذباح للطلائق والمجول المخصبة عن .

(Prescott L. H. D and Lamming G.E. (Journal of Agricultural Science, 63,341)

الصفة	اللائق	بارن
الزيادة اليومية في الوزن (بالكيلو جرام)	1.05	0.91
الوزن عند الذبح (بالكيلو جرام)	406	378
مكروثات اللحم الماش ٪	19.0	19.0
المكروث	16.8	29.2
الدهن	64.2	51.8
العضلات		

في معظم البلاد الأوربية الآن تذبذب الطلائق الصغيرة عمر ١٢ شهراً تقريباً لإنتاج اللحم . فهي ذات كفاءة غذائية عالية عن الذكور المخصبة ، ولا تصل إلى درجة التسمين وتنمو بسرعة أكثر (جدول ٤ - ١٣) وأما الطلائق الكبيرة السن يوجد مشاكل في تربيتها وكذا فإن لون لحمها داكن وصعبة المضغ (جاملة) . ولا تظهر هذه المشاكل في العجول الصغيرة . إن استعمال المواد الصناعية المنشطة للنمو في عمليات البناء (صفحة ٣٠) لها أثر في بناء العضلات دون التعرض

للمشاكل الجانبية كان العجول المخصية والتي تحدث نتيجة أستهلال الهرمونات الطبيعية المستخلصة من الخصية كأستهلال الأستلسترول والمواد الشبيهة له حيث ترجع كفاءة مثل هذه المعاملات إلى بطء تأثيرها عن الهرمونات الطبيعية ومنذ عدة سنوات كانت معظم السيدات تستعمل فى بعض الأحيان كميات كبيرة من الأستلسترول أثناء الحمل وبعد مرور عدة سنوات تعرضت بناتها للأصابة بنمو سرطانى مهبل أثناء مراحل التطور الجنينى . وقد ترتب عن ذلك الاعتقاد العام بعدم تناول لحوم الحيوانات التى سبق معاملتها بمشابهات الهرمونات الجنسية حتى لو كان الجزء المتبقى فى اللحم من هذا العقار صغير .

- BICKERSTAFFE, R., ANNISON, E. F. and LINZELL, J. L. (1974). The metabolism of glucose, acetate, lipids and amino acids in lactating dairy cows. *Journal of Agricultural Science*, **82**, 71.
- BILTON, R. J. and MOORE, N. W. (1977). Successful transport of frozen cattle embryos from New Zealand to Australia. *Journal of Reproduction and Fertility*, **50**, 363.
- CASSOU, R. (1968). La miniaturization des paillettes. *Proceedings of the 6th Congrès International de Reproduction et Insémination Artificielle, Paris*, **2**, 1009.
- HAFEZ, E. S. E. (1955). Puberty in the buffalo-cow. *Journal of Agricultural Science*, **46**, 137.
- HAMMOND, J. (1936). The physiology of milk and butterfat secretion. *Veterinary Record*, **16**, 519.
- HANSEL, W. and TRIMBERGER, G. W. (1951). Atropine blockage of ovulation in the cow and its possible significance. *Journal of Animal Science*, **10**, 719.
- HEAP, R. B., HOLDSWORTH, R. J., GADSBY, J. E., LAING, J. A. and WALTERS, D. E. (1976). Pregnancy diagnosis in the cow from milk progesterone concentration. *British Veterinary Journal*, **132**, 445.
- MEHTA, S. N., GANGWAR, P. C., SHRIVASTALA, R. K. and DHINGRA, D. P. (1979). Effect of cooling on reproductive behaviour in buffaloes. *Journal of Agricultural Science*, **93**, 249.
- NAGASE, H. and NIWA, T. (1964). Deep freezing bull semen in concentrated pellet semen. I, II, III. *Proceedings of the 5th Congresso Internazionale per la Riproduzione Animale e la Fecondazione Artificiale, Trento*, **4**, 410, 498, 502.
- ROY, J. H. B., GILLIES, C. M., JOHNSON, V. W., GANDERTON, P., STOBO, I. J. F. and POPE, G. S. (1977-78). Early breeding of dairy heifers. *National Institute for Research in Dairying Biennial Report, Reading*, p. 127.
- SAUMANDE, J. (1978). Relationship between ovarian stimulation by PMSG and steroid secretion. In *Control of Reproduction in the Cow* (J. M. Sreenan, Ed.), p. 169. Martinus Nijhoff, The Hague.
- SMITH, K. L. and SHAUBACHER, F. L. (1973). Hormone induced lactation in the bovine. I. Lactational performance following injections of β -oestradiol and progesterone. *Journal of Dairy Science*, **56**, 738.
- TAYLOR, ST. C. S., MONTEIRO, L. S., MURRAY, I. and OSMOND, T. J. (1978). Possible association between the breeding value of dairy bulls and milk yields of their mates. *Animal Production*, **27**, 303.
- THIBAUT, C., GERARD, M. and MENEZO, Y. (1975). Acquisition par l'ovocyte de lapine et de veau du facteur de décondensation du noyau du spermatozoïde fécondant (MPGF). *Annales de Biologie Animale Biochimie Biophysique*, **15**, 705.
- WEBSTER, A. J. F. (1976). The influence of the climatic environment on metabolism in cattle. In *Principles of Cattle Nutrition* (H. Swann and W. H. Broster, Eds), p. 103. Butterworth, London.
- WELCH, R. A. S., CRAWFORD, J. E. and DUNGANZICH, D. M. (1977). Induced parturition with corticoids; a comparison of four treatments. *New Zealand Veterinary Journal*, **25**, 111.
- WILSON, P. N. (1967). The relationship of the beef animal to the final meat product. *Bulletin of the Institute of Meat*, No. 57 (August 1967), 28.
- WOOD, P. D. P. (1975). A note on the effect of twin births on production in the subsequent lactation. *Animal Production*, **20**, 421.
- WRIGHT, N. C. (1954). The ecology of domesticated animals. In *Progress in the Physiology of Farm Animals* (J. Hammond, Ed.), p. 191. Butterworth, London.

مراجع أخرى

- BERG, R. T. and BUTTERFIELD, R. M. (1976). *New Concepts of Cattle Growth*. Sydney University Press.
- BETTERIDGE, K. J. (Ed.) (1977). *Embryo Transfer in Farm Animals - A Review of Techniques and Applications*. Monograph No. 16, Canadian Department of Agriculture.
- BROSTER, W. H. (1972). Effect on milk yield of the cow of the level of feeding during lactation. *Dairy Science Abstracts*, **34**, 265.
- HAMMOND, J. (1932). *Growth and Development of the Mutton Qualities in the Sheep*. Oliver and Boyd, Edinburgh.
- M.A.A.F. (1975). *Energy Allowances and Feeding Systems for Ruminants*. Ministry of Agriculture Fisheries and Food Technical Bulletin, No. 33. H.M.S.O., London.
- SREENAN, J. M. (Ed.) (1978). *Control of Reproduction in the Cow*. E.E.C. Seminar, Galway. Martinus Nijhoff, The Hague.
- WILLIAMSON, G. and PAYNE, W. J. A. (1978). *Animal Husbandry in the Tropics*, third edition. Longman, London and New York.

الباب الخامس

الأغنام والماعز

Sheep and goats

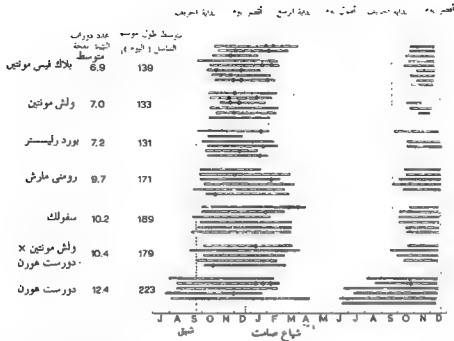
موسم التناسل

The breeding season

موسم التناسل هو الفترة من السنة التي يظهر فيها دورات الشبق عن طريق الانتخاب الطبيعي حتى يمكن للصغار أن تولد في الوقت الذي يسمح لهم بأعلى فرصة للبقاء .

فالأنواع التي نشأت عند خط العرض الشمالي مثل جزيرة ايسلندة واسكوتلندة ذات موسم تناسلي محدود حيث أنه لو ولدت الحملان مبكراً في فصل الشتاء فإنها تتعرض للمهلك بفعل الجو البارد في حين أنها إذا ولدت متأخراً فإنها لا تصل الى القدر من النمو الذي تستطيع عنده تحمل برودة الشتاء التالي أما الأنواع التي تنشأ بالقرب من خط الأستواء مثل المرينو (في اسبانيا) فهي ذات موسم تناسلي أكثر طولاً بينما الأنواع التي تنشأ في المناطق ذات الشتاء البارد والتي تمتد شمالاً مثل البلاك فيس Blackface أو في المناطق المرتفعة مثل الولش Welsh فهي ذات عدد قليل من دورات الشبق داخل الموسم التناسلي بالمقارنة تلك الأنواع التي تنشأ جنوباً مثل السفولك Suffolk أو في المناطق المنخفضة مثل الروماني Romney (شكل ٥ - ١) . فمثلاً أغنام الولش Welsh تُظهر المتوسط ٧ دورات شبق في خلال الموسم التناسلي بينما أغنام الدورست هورن Dorset Horn تُظهر في المتوسط ١٣ دورة شبق خلال الموسم التناسلي وتُظهر خلطاهما ١٠ دورات شبق .

وقد أوضح Yeates عام ١٩٤٩ إن بداية الموسم التناسلي وطوله تتأثر إلى حد كبير بطول النهار وقد توصل Yeates إلى هذه النتائج عن طريق أبواء مجموعة من الأغنام من فترة بعد الظهور حتى صباح اليوم التالي في حظائر مظلمة متحكمها في طول فترة الأضواء باستعمال الأضواء الصناعية وقارن هذه المجموعة التجريبية بمجموعة أخرى موضوعة في حظائر مفتوحة . ويتغير نمط طول اليوم



شكل ٥ - ١ : طول الموسم التناسلي في أنواع مختلفة من الأغنام في كمبودج وعلاقتها بطول النهار والأنواع التي تنشأ في المناطق المرتفعة عن سطح البحر (البلوك فيس Blackface) أو السهول مثل الويلش Welsh ذات موسم تناسلي قصير ومتأخر أكثر من التي تعيش في مناطق منخفضة عن سطح البحر (السفولك Suffolk) بين (الخطان بين Dorset Horn Xwelsh) ذات موسم تناسلي وسط بين أنواع الألباء

(Hafez E. S. E. (1922) - Journal of Agriculture Science, 42, 189)

فأنة قد قام في الواقع بإحداث تغيير في بداية موسم التناسلي كما لو كان قد قام بنقل الحيوانات غير خط الاستواء إلى استراليا أونوزيلندة مثلا بالرغم من بقاء الظروف البيئية (بختلاف طول اليوم) بالطبيع كما هي في كمبودج ببريطانيا .

ووجد أنه في المجموعة التجريبية ينتهي الموسم التناسلي للنعاج مبكراً ويبدأ الموسم التناسلي التالي في نفس الوقت الذي قد يبدأ فيه الموسم التناسلي في الأغنام المماثلة التي قد تكون موجودة في استراليا ولم تستجيب الماعز بنفس الدرجة .

في معظم هذه الأنواع التي قدر فيها طول الموسم التناسلي لوحظ إن بداية الموسم التناسلي تتوزع تقريباً بالتساوي حول أقصر الأيام فيما عدا أغنام الدورست هورن Dorset Horn (شكل ٥ - ١) الذي يبدأ الموسم التناسلي له في منتصف فصل الصيف وكذلك في بعض أغنام المرينو الذي يبدأ الموسم التناسلي له ومازال طول النهار مستمراً في الزيادة يتحدن العمر عند الشياخ الأول في الحملان يتداخل العمر وطول النهار والحالة الغذائية كما لوحظ أن الموسم التناسلي للحملان يبدأ متأخراً عن النعاج البالغة . والحملان المولودة متأخراً في فصل التناسلي لا يظهر عليها الشياخ بسرعة الرغم من دخولهم فيه في عمر مبكر في حين إن الحملان المولودة متأخراً جداً في فصل التناسلي يتأخر بلوغها الجنسي حتى فصل التناسلي من العام التالي .

عند تلقيح البهريات فمن الطبيعي أن يتصح بوضع الكباش معها بعد ٦ أسابيع من وضعها مع النعاج البالغة حيث إن الموسم التناسل لها يبدأ متأخراً عن الموسم التناسل للنعاج البالغة كما أن الظروف الغذائية سوف تكون أفضل لها خلال الجزء الأخير من الحمل ومن الناحية العملية يجب أن تكون هذه البهريات جيدة النمو وقادرة على التغذية الجيدة أثناء فترة الحمل . وقد وجد أيضاً أنه من الحكمة فصل البهريات عن النعاج أثناء التلقيح حيث إن علامات الشياح في الأنثى الكبيرة تكون أكثر وضوحاً مما يؤدي إلى استئثارها بالذكور .

معظم الأنواع البريطانية لا تلد إلا بعد انتهاء موسم التناسل بينا الدورست هورن Dorset Horn والمرينو Merino يمكنها أن تُلَقِّح طبيعياً وتلد خلال موسم التناسل . وقد وجد إن معظم النعاج التي تلد في الجزء الأول من فصل التناسل يظهر عليها الشياح بعد ٢٠ إلى ٦٠ يوماً من الولادة وإذا فطمت أو ماتت حملاتها يظهر عليها الشياح قبل هذا بقليل .

وكما يحدث الأبقار فإنه لوحظ إن نسبة الخصوبة تكون منخفضة في التلقيح الأولى بعد الولادة .

التبويض الأول في الموسم التناسل يكون تبويض « صامت » وغير مصحوب بعلامات شياح خارجية والتبويض في الأغنام تبويض ذاتي . ومن المعروف إن وقت التبويض يتأثر بدرجة كبيرة بوضع الكباش مع النعاج قبل موسم التلقيح ، فعند وضع الكباش مع النعاج قبل موسم التلقيح بفترة قصيرة يتأثر زمن التبويض الذي يتحدد بعدد النعاج التي تظهر عليها علامات الشياح بعد ٣ أسابيع من وضع الكباش . وقد وجد Knight و Lynch ١٩٨٠ إن رائحة إفرازات الغدد الدهنية والعرق للكبش تعتبر المنبه الرئيسي لإحداث الشياح في النعاج . ومن المحتمل إن رائحة ذكور الماعز والتي تزيد بالقرب من موسم التناسل تقوم بنفس الوظيفة .

طول دورة الشبق في الأغنام بصفة عامة ١٦ أو ١٧ يوماً ويمدّى حوالي ١٤ — ١٩ يوماً . ويرجع زيادة طول دورات الشبق عن هذا المدى إلى وجود الشياح الصامت في بداية الموسم التناسل ويكثر حدوث دورات الشبق القصيرة في الماعز (٦ — ٧ أيام) قبل حدوث دورات الشبق المنتظمة والتي يتراوح طولها عادة بين ٢٠ — ٢١ يوماً . ويعتمد طول فترة الشياح أساساً على الرغبة الجنسية لكل من النعاج والكباش والطول الطبيعي لفترة الشياح يتراوح عاده ما بين ٢٤ — ٤٨ ساعه ويحدث التبويض بالقرب من نهاية فترة الشياح . غير معروف تماماً العلاقة بين الشياح وميعاد التبويض عندما تكون فترة الشبق قصيرة جداً (٣ ساعات) أو طويلة جداً (أكثر من ٨٤ ساعة) .

Fertility and sterility

الخصوبة والعقم

نادراً ما يحدث عقم نتيجة لميوب تشريحية في الأغنام ولكن هناك عقم مؤقت يحدث نتيجة للتغذية على علائق تحتوي على تركيزات عالية من الاستروجينات النباتية . وهذا يحدث عملياً في استراليا حيث يكون البرسيم جزءاً كبيراً من العليقة . والمواد الاستروجينية تُشكل بطريقة مختلفة في المعدة الجذرة في الأغنام والأبقار ولا تظهر هذه التأثيرات بوضوح على الأبقار .

الخصوبة مقطرة بنسبة الحملان المولودة تتأثر تأثيراً واضحاً بالنوع (جدول ٥ - ١) كما يمكن تفرها عن طريق الانتخاب . كذلك لوحظ تغير الخصوبة تبعاً للعمر والفترة من موسم التناسل التي يحدث فيها التلقيح وكذلك التغذية - لوحظ أيضاً إن نسبة الحملان المولودة تتأثر مبدئياً بعدد البويضات المفرزة - بعض الأنواع مثل المريتو الاسترالي تفرز بويضة واحدة في الدورة وبعض الأنواع الأخرى مثل البوردريستستر Border Leicester تفرز عادة بويضة في الدورة والرومانوف Romanov تفرز ٣ أو ٤ بويضات في الدورة وبصفة عامة لا يعتبر الأخفاق في الإخصاب عامل رئيسي في تحديد نسبة الحملان المولودة من النعاج البالغة بالرغم من أن النعجة هي التي تحدد عدد البويضات المتزعة (شكل ٥ - ٤) فمثلاً في البهريات من نوع السفولك حدوث تبويض لأكثر من بويضة صورة شائعة في حين أن الولادات التوأمية قليلة . وتمثل خصوبة التلقيحات في قمة موسم التناسل عندما يكون تركيز الشبق أعلى ما يمكن (في شهور أكتوبر ونوفمبر في بريطانيا) إلى إعطاء أعلى نسبة من التوائم عن التلقيحات السابقة أو اللاحقة لهذا الميعاد .

جدول ٥ - ١ : الاختلاف بين الأنواع في نسبة المواليد . عن

(Asdell, S. A (1964) Patterns of Mammalian Reproduction; 2nd edition, Constable. London)

النوع	جدول ١٠٠ / نعجة	النوع	جدول ١٠٠ / نعجة
شبهوت	89	فوردست هيرد	137
بكونث بلوك ليس	93	سفولك	144
كراكريل	110	شروبيشر	162
كوريكيل	114	بورد ريسستر	181
موث دون	119	لبيست فريزان	206
دوثن ملوش	129	رومانوف	238

من المعروف أن الخصوبة تتأثر إلى حد كبير بالمستوى الغذائي ومن المتعارف عليه أن السمجة الزائدة تعتبر أحد العوامل التي تسبب إنخفاض الخصوبة . ومن الناحية العملية تعتبر عملية الدفع الغذائي قبل التلقيح Flushing (رفع المستوى الغذائي للنعاج قبل التلقيح) أحد الوسائل المستخدمة لزيادة معدل التبويض ومعدل التوائم . وحديثاً ثبت إن الحالة العامة للنعاج هي أهم العوامل المحددة لمعدل التبويض أكثر من التغير في المستوى الغذائي قبل موسم التلقيح . وقد أوضحت بعض التجارب إن وضع الحيوانات على نظام غذائي منخفض أثناء فصل الصيف ثم عمل دفع غذائي قبل موسم التلقيح ذو تأثير على معدل التبويض . أوضح Clark وCoop إن خفض المستوى الغذائي للنعاج بعد التلقيح لا يؤثر على السلوك التناسلي للنعاج واستنتج إن هذا الأسلوب مفيد من الناحية العملية حيث وفر من كميات الغناء التي يفضل إضافتها في الجزء الأخير من الحمل .

التحكم الصناعي في التاسل

Artificial control of breeding

إذا أنتجت النعجة حملًا واحدًا في العام فإن ثمن هذا الحمل عند الميلاد يعادل تكلفة تربية النعجة في العام ناقص قيمة الصوف الذي انتجته . إذا توفر الغذاء فإن من المفضل أن تلد النعجة أكثر من حمل واحد وتلقح أكثر من مرة في العام . ففي الماعز الحلابة والتي تتميز بقصر موسم التاسل والحليب والتي تلد في الربيع هناك مشكلة في الاحتفاظ بمستوى إنتاج اللبن ثابت على مدار العام . وفي الأغنام هناك مشكلة أمكانية الولادة طوال العام . ويحتاج الحد الأقصى لإستخدام الكباش وذكر الماعز إلى استخدام التلقيح الصناعي .

ويمكن توفير الوقت لو أستطاع الملقح تلقيح كل الإناث في وقت واحد وأكثر من هذا يمكن تنظيم ولادة القطيع في فترة قصيرة والتي يمكن توقعها لو أحدثنا تنظيم لوقت التبويض . ويعتبر نقل وزراعة البويضات ذا فوائد عظيمة مماثلة لتلك التي تم التعرض لها في الأنهار (صفحة ٩٥) .

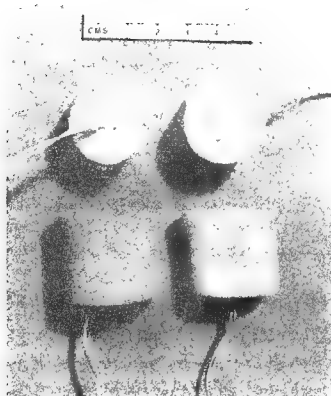
التلقيح خارج موسم التاسل

Mating outside the breeding season

بسبب حقن العلاج بهرمون دم الأفراس الحوامل MS G نحو الحويصلات المبيضية خارج الموسم التناسلي لهذه النعاج ويتبع هذه المعاملة حدوث تبويض بالرغم من عدم دخول النعاج في الشياخ في بداية موسم التاسل . الحقن بجرعة ثانية بعد ١٦ يوماً من المعاملة الأولى يسبب حدوث شياخ ثاى وتبويض ثاى ولكن الخصوبة لا تكون مرتفعة بصفة عامة .

المعاملة بهرمون البروجيستيرون أو بديل صناعى مناسب يجعل النعاج أكثر حساسية لهرمون الاستروجين المفرز من الحويصلات النامية وتظهر النعاج علامات شياخ خارجيه . يمكن اعطاء البروجيستيرون عن طريق زراعته تحت الجلد ولكن لإستخدام الاسفنجية المهبلية المبللة بالبروجيستيرون (شكل ٥ - ٢) أكثر ملائمة وانتشاراً حيث تعمل هذه الاسفنجية كجسم أصفر صناعى ويمتص البروجيستيرون باستمرار من جدار المهبل وتحقن الجرعة المناسبة من هرمون دم الأفراس الحوامل MS G وهى من (٤ - ٦ وحده دولية) بعد زرع الاسفنجية المهبلية ويحدث الشياخ والتبويض بعد ٣٦ - ٤٨ ساعة من الحقن . في الماعز وفي فترة اللاشيق يتم الحقن بهرمون MS G قبل نزع الاسفنجية بحوالى ٤٨ ساعه .

وفي عام ١٩٧٨ في فرنسا عوملت عدة ملايين من الأغنام والماعز بهذه الطريقة . وكما يوضح (جدول ٥ - ٢) أنه تم أحداث الشياخ دائماً ولكن نسبة الأخصاب أتجهت إلى الانخفاض في منتصف فترة الشياخ . وقد تساوى عدد الحملان الناتجة من كل حمل في هذه التجربة (١,٦ - ١,٧) في فترات السنة الثلاث . وفي الفترة الأخيرة من موسم اللاشيق تكون نسبة الخصوبة عالية جداً والنعاج التي لم تخصب تعود إلى التلقيح مرة ثانية ولكن في منتصف فترة اللاشياخ فإن معدل الخصوبة ينخفض ولا تعود النعاج التي لم تخصب إلى الشياخ مرة أخرى (جدول ٥ - ٢) .



شكل ٥ - ٢ : إسفنجات من البول يورثيان تستعمل داخل المهبل أو تحت الجلد الجزء الأسفل العلوى عبارة عن إسفنجية مبللة
٨٠٠ ب. ملهجرام البروجسترون (وانشو الرزيا) والجزء الأيمن العلوى عبارة عن إسفنجية مبللة ٥٠٠ ب. ملهجرام Sc 9880 (غير مرئى)
الإسفنجات لى الجزء السفلى غير مبللة

(Robinson, T.J. (1965). Nature, London 206, 39)

إنخفاض معدل الخصوبة فى هذه الفترة ربما يرجع إلى نقص حركة أو معدل حياة الحيوانات المنوية داخل الجهاز التناسلى الأنثوى . أظهرت الماعز ذات الأدرار العالى ونحت نفس المعاملة معدلات خصوبة منخفضة أيضاً . ففى هذه الحيوانات وجد Corteel عام ١٩٧٥ إن التلقيح بعدد من الحيوانات المنوية أكبر من المستخدمة فى الأحوال العادية تعطى معدلات خصوبة أعلى . ولما كانت الحيوانات المعاملة تظهر كلها الشياخ فى وقت واحد لذلك فمن الضرورى إستخدام التلقيح الصناعى أزياده نسبة الذكور إلى الإناث فى القطيع .

Synchronization of oestrus

٩ - تبييه الشياخ

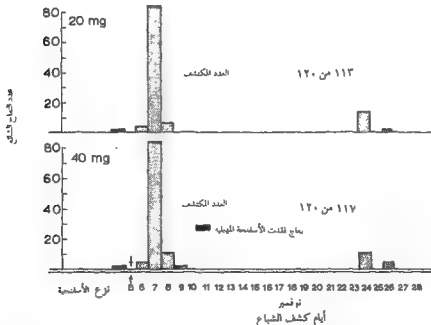
يمكن تنبيه حدوث الشياخ أثناء الموسم التناسلى بنفس الطرق المستخدمة فى الأبقار (صفحة ٩٠) . إما باستخدام المعاملة بمجرتين من مادة البروستاجلاندين أو باطالة دورة الشبق بالمعاملة بهرمون البرجستون .

جدول ٥ - ٢ : نتائج معاملة التاج في إيرلندا خلال الفترة من ١٩٦٨ إلى ١٩٧٥ بالأسفنجة المعاملة بهرمون MSG . عن :

(Gordon, L. (1977). Symposium on Management of Reproduction in Sheep and Goats. Madison, Wisconsin)

	الموسم		
	الربيع	الشتاء	الخريف
	منتصف موسم الإلتناسل	تبدأ موسم الإلتناسل	موسم التماسا
عدد الحيوانات المعاملة	2508	21 545	1600
نسبة الشياح	83	97	97
نسبة الحمل			
الشياح الأول	35	64	75
الشياح الأول والثاني	35	80	91

ويتم رفع الأسفنجة المبللة بالبروجسترون بعد ١٢ - ١٤ يوماً في الأغنام وبعد ١٨ - ٢٠ يوماً في الماعز . معظم الحيوانات يظهر عاها الشياح في خلال يومين بعد نزع الأسفنجة المبللة بالبروجسترون (شكل ٥ - ٣) . والحقن بمقدار ٤٠٠ وحده دولية من هرمون دم الأفراس الحوامل (MSG) في وقت نزع الأسفنجة يسبب رفع معدل التبويض بدرجة قليلة وتبكر من حدوث الشياح كما ذكر Robinson, Evans وج عام ١٩٨٥ . وباستخدام طريقة تنية الشياح يمكن إجراء عملية التلقيح دون الحاجة إلى كشف الشياح .



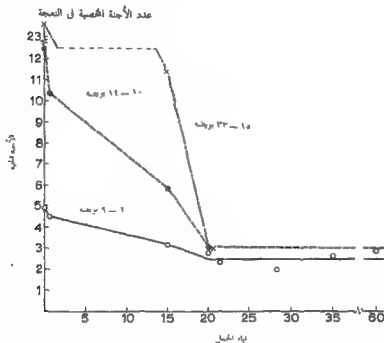
شكل ٥ - ٣ : بداية ظهور الشياح بعد إزالة الأسفنجة المبللة والمفوسمة بجرعتين من البروجسترون التشط

(Robinson, T. J. Moore, N. W. Holst, P. J. and Smith, J. F (1967). In The Control of the Ovarian Cycle in the Sheep (T. J. Robinson. Ed.) Sydney University Press)

Increasing the ovulation rate

٢ - زيادة معدل التبويض

كما في الأبقار (صفحة ٦٨) يمكن زيادة عدد التبويضات في دورة الشبق الطبيعية بالحقن بهرمون ده الانفراس الحوامل MSG قبل نهاية الدورة بمدة ٣ - ٤ أيام . ويمكن أن نتوقع حدوث تبويض وإخصاب لعدد ٢ إلى ٩ بويضات بالحقن بمجرعة تبلغ ٥٠٠ - ٧٠٠ وحدة دولية من الهرمون ويبدو من الناحية العملية على أنه حال أن الموت المبكر للبويضات (شكل ٥ - ٤) وقدره رحم النعجة على رعاية البويضات هي المحددات لزيادة العدد الذي يمكن الحصول عليه وليس عدد البويضات المفرزة هي الذي يحدد هذا العدد . وقد امكن تجريبيا زيادة العدد المولود من الحملان بمقدار ٢٠ إلى ٣٠ % .



شكل ٥ - ٤ : رسم تخطيطي يوضح نتيجة المعاملة بهرمون MSG ويوضح نقص عدد الأجنة الحية نتيجة للتفوق المبكر للجنين والذي يحدث عادة قبل اليوم العشرين من الحمل ويعمل إلى الحد الذي تستطيع الأم الإبقاء عليه (٢ - ٣ حمل)

(Robin son, T. J (1951)- Journal of Agricultural Science, 41,6)

وبطبيعة الحال فإنه من الضروري معرفة ميعاد الشياخ حتى يمكن الحقن بهرمون MSG في وقت مناسب . والطريقة المستخدمة هي استخدام كبش كشاف يدهن صدره بلون معين ويقوم الكبش بكشف الشياخ في النعاج لمعاملتها (بعد ١٢ أو ١٣ يوم من ملاحظة الشياخ) . ولكن حديثاً أمكن إستبدال هذه الطريقة بإستخدام طريقة تنبيه الشياخ (Synchro niza tion) في القطيع وحقن القطيع بأكمله في نفس اليوم ويتم تلقيح النعاج صناعياً بعد المعاملة بالبروجسترون .

٣ - نقل وزراعة البويضات

Egg transpiatation

البويضة المخصبة والمتنجة بهذه الطريقة يمكن نقلها جراحياً إلى الأم المستقبلة Receptient Ewe والتي يجب أن تكون في نفس المرحلة من دورة الشبق . البويضة المخصبة يمكن الاحتفاظ بها حية خارج جسم الحيوان في مصبل دم الأغنام على درجة حرارة ١٠° م لمدة ٣ أيام وفي قناة البيض في الأرنب لمدة ٥ أيام . أمكن نقل البويضة المخصبة من كمردج إلى جنوب أفريقيا داخل الأرنب وزرعت داخل الأم الحاضنة وولدت في هذه البلاد شكل (٥ - ٥) . وأستخدمت هذه الطريقة لزيادة عدد قطعان المرينو والماعز الأنجورا في استراليا . وفي هذه الأيام يمكن تعجيد الجنين قبل نقله لدرجة أنه ليس من الضروري عمل تنبيه للشياح لكل من الأم المعطية donor والأم المستقبلة receptient



شكل ٥ - : يوضح حملان ولدت في جنوب افريقيا بعد استيراد البويضات المخصبة من كمردج ونقلت الى Pieter maritz burg في داخل قناة البيض المربوطة لأرانب ونقلت بعد وصولها الى ارحام النماج والمرشحة في الصورة مع الحملان والحملان المرشحة في الصورة عبارة عن حملان من نوع البوردلستر Border Leicester مع أمهاتهما .

(Hunter G. L. Bishop. G. P., Adams, C. E. and Rowson, L. E. A. (1962) Journal of Reproduction and Fertility, 3, 33)

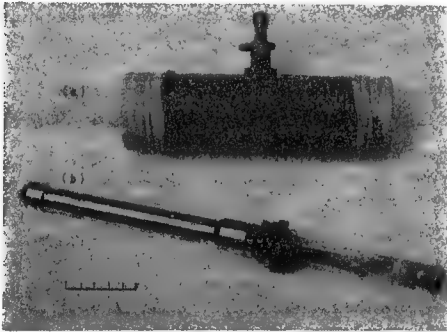
The ram and artificial insemination

ذكور الأغنام والتلقيح الصناعي

في كثير من الأنواع ذات الموسم التناسلي فإن الخصية تتحول أثناء موسم اللاتناسل إلى حالة اللانضج وتقل الرغبة الجنسية في بعض أنواع الكباش وذكور الماعز وتنتج قذفة ذات صفات رديئة . وأتخفاض الرغبة الجنسية للكبش أثر على بعض التجارب التي تهدف إلى تلقيح النماج خارج الموسم التناسلي . ويمكن حدوث العقم نتيجة للاصابات الميكروبية والالتهابات ومن المعروف إن البريق

أنبوه ضيقة ذات التواءات كثيرة وعلى هذا فإن أى إصابة تسبب إنسداد جزء من البرنخ مع اتساع الجزء أسفل منطقة الانسداد . وهناك نوع من العقم الفسيولوجى المؤقت الذى يحدث نتيجة لارتفاع درجة الحرارة . فمن المعروف إن كيس الصفن هو المسئول عن الاحتفاظ بدرجة حرارة الخصية أقل من درجة حرارة الجسم . وهناك بعض الأنواع التى تتميز بوجود كميات كبيرة من الصوف على كيس الصفن . وهذه الأنواع تصبح أكثر قابلية لحلولث العقم المؤقت فى درجات الحرارة العالية إلا إذا حدث جز للصوف حول كيس الصفن لهذه الأنواع . ويؤدى تعرض الكباش لدرجة حرارة ٤٠.٥ م لمدة ساعات قليلة إلى انخفاض الخصوبة لمدة ٤ - ٥ أسابيع (الفترة التقريبية التى يحدث فيها إنتاج حيوانات منوية جديدة)

وهناك طريقتان أكثر شيوعاً لجمع السائل المنوى من الكباش أما باستخدام المهبل الصناعى أو باستخدام طريقة الجمع الكهربائى (بوضع قضيب كهربائى المستقيم) وقد وصفت هذه الطرق بواسطة Robinsong و Emmens (أنظر شكل ٥ - ٦) . وبشبه المهبل الصناعى قرينة فى الأبقار ولكنة أصغر فى الحجم بينما حدث بعض التعديلات فى الجامع الكهربائى بعدما قام Gunn عام ١٩٣٦ بعمل أول جامع كهربائى .



شكل ٥ - ٦ : (a) — قاذف كهربائى : (b) — قاذف كهربائى :

استخدمت جميع الصناعات من الكباش . القاذف الكهربائى يعمل بالبطارية التى توضع فى يد مبدئية ويحدث القاذف بأعدادات وضعت كهربائياً متكررة وسريعة بين القطبين

بهاية العصر الكهربائى . والكباش يستجيب

(Emmens C. W. and Robinson, T. J. (1962) In The Semen of Animals and Artificial Insemination. (J. P. Maule, Ed.) commonwedth Agricultural, Bureaux, Farnham Royal)

يمكن استخدام الجامع الكهربائي في الحصول على قذفة واحدة في اليوم لفترة طويلة بالمقارنة بالمهبل الصناعي الذي يمكن الحصول به على قذفة كل ٣ - ٤ أيام ويفضل استخدام المهبل الصناعي في الجمع من الكباش فيما عدا الكباش التي بها عيوب تمنعها من الوئب

ويجب تدريب الكباش حتى يمكن استخدامها في الجمع الصناعي بواسطة المهبل الصناعي وينتج الكباش حوالي ١ مليلتر في كل قذفة ويمكن الحصول على ١١ قذفة في اليوم على فترات مقارنة وتركيز الحيوانات المنوية في السائل المنوي للكباش يتراوح بين ٣ - ٥ الآف مليون حيوان منوي كل ١ مليلتر . وعند استخدام التلقيح الصناعي تحتاج النعجة إلى ١٢٥ مليون حيوان منوي للحصول على الحد الأقصى من الخصوبة ويمكن تلقيح من ٢٥ - ٤٠ نعجة بقذفة واحدة وقد وجد Colas عام ١٩٧٥ عند تربية الشبق داخل الموسم التناسلي (صفحة ١٤٩) أنه يحتاج إلى ضعف هذا العدد من الحيوانات المنوية لتلقيح النعجة . وعند تربية الشبق خارج الموسم التناسلي فإنه يحتاج إلى ٥٠٠ مليون حيوان منوي لتلقيح النعجة الواحد .

وعادة يخفف السائل المنوي بنسبة ١ : ١ أو ١ : ٢ باستخدام مخفف صغارا لبيض والستراتأو بلبن على نفس درجة حراره السائل المنوي . وعند تلقيح النعاج تقف النعاج ويفتح المهبل بواسطة الفانح المهبل *Speculum* ويحدد مكان عنق الرحم بواسطة ملية الرأس ويوضع او. ١ مللتر من السائل المنوي المخفف في أول ثنية لعنق الرحم . وكطريقة عامة للتحكم في الحيوان يجب أن ترفع الأرجل الخلفية فوق قضبان . وتلقيح إناث الماعز أكثر سهولة لأن السائل المنوي يمكن وضعه مباشرة داخل الرحم وعلية تقل عدد الحيوانات المنوية اللازمة للتلقيح .

لم يتقدم تخمين السائل المنوي للكباش والتبوس بالقدر الكافي كما حدث في الأبقار وعند تبريد السائل المنوي على درجة حرارة ٥° م تقل قدرة السائل المنوي على الأخصاب بعد ٢٤ ساعة من الحفظ وتقل نسبة الخصوبة وتصبح ٢٠٪ من النسبة الطبيعية بعد ٣ أيام من الحفظ ويحفظ السائل المنوي بقدرة الاخصابية لمدة ٨ يوماً لو وضع جراحيا في قناة المبيض كما ذكر Firth, Maxwell, Salamon عام ١٩٧٩ .

يمكن حفظ المنوي بواسطة التبروجين السائل أما بطريقة الأقراص *Pellet* كما ذكر Salamon عام ١٩٧٦ أو بطريقة الأنابيب الشعرية *Straws* كما ذكر كل من Corteel عام ١٩٧٤ و Colas عام ١٩٧٥ ولكن السائل المنوي المجموع من بعض الكباش والتبوس لا يعطى نتائج جيدة عند التجميد . والطريقة الحالية تحتاج إلى درجة من التخفيف قبل التجميد حيث إن السائل المنوي الذي أصبح سائلا بعد التجميد يجب تركيزه بجهاز الطرد المركزي للحصول على عدد كاف من الحيوانات المنوية في هذا الحجم الصغير من السائل المنوي يستخدم في التلقيح .

تشخيص الحمل

Diagnosis of pregnancy

الطريقة المستخدمة في تشخيص الحمل في الأبقار وهي الجس المباشر للرحم لا تصلح للأغنام .
إذا كان ميعاد التلقيح معلوماً في الأغنام والماعز فإنه يمكن إستخدام طريقة تقدير البروجسترون في اللبن كذلك يمكن تقدير مستوى البروجسترون في الدم في ميعاد مناسب من الحمل ويعطى نتيجة مماثلة للنتيجة السابقة ولكن هاتين الطريقتين غير ملائمتين من الناحية العملية .

في نهاية فترة الحمل فإن مستوى الهرمون المسبب لإفراز اللبن والمفرز من المشيمة في الدم Placenta lactogenic hormone يكون أعلى في الأغنام والماعز عن الأبقار . في الماعز فأن نشاط الهرمون المسبب لإفراز اللبن في الامهات والمفرز من الغدة النخامية يمثل $\frac{1}{10}$ من نشاط الهرمون المفرز

كما ذكر Buttle et al عام ١٩٧٩ طريقة قياس هذا الهرمون ممكنة ولكن هذه الطريقة غير ملائمة لتشخيص الحمل من الناحية العملية . ويصعب اختبار الحمل في الحقل حتى اليوم الـ ٦٠ من الحمل . ويمكن الآن إستخدام الموجات فوق الصوتية لتقدير وجود سواكل في الرحم . والنتائج المبدئية لهذه الطريقة أظهرت دقة تبلغ حوالى ٩٠٪ .

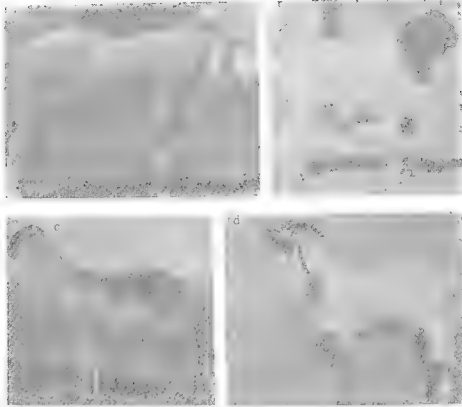
الأقلية للظروف المناخية

Climatic adaptation

الحد الأدنى لدرجة الحرارة الحرجة للأغنام المجزوة جزأ جيداً والموضوعة على مستوى غذائى عال هي أكثر من ٢٠° م (شكل ٢ - ١) . ويمثل الغطاء الصوفى طبقة من العزل تسمح بالبقاء خلال فصل الشتاء حتى في تلال اسكوتلندة . وتتميز أغنام المرتفعات بوجود غطاء خارجى خشن من الصوف للأحتفاظ بمخفاف الغطاء الداخلى الناعم والأحتفاظ بطبقة الهواء الجاف بين الطبقتين . وتتميز أغنام المربو ذات الصوف الناعم بعدم وجود هذه الطبقة الخارجية الخشنة حيث إن غطاها الصوفى كثيف ويمتص الأمطار ويحبب بهطء . والفقد الحرارى عن طريق البخار من الأغشية الصوفية الناعمة يسبب برودة الحيوان ونمو البكتريا وظهور رائحة تجلب بعض أنواع من الحشرات .

وتعتبر الأغنام المربو الصغيرة أكثر تعرضاً للبرودة والبلل بينما في البيئات الجافة فالمرينو ذو غطاء صوفى عازل للبرودة والحرارة .

وتتميز الأغنام بوجود غدد عرقية ويبدو إن هذه الغدد العرقية لها تأثير بسيط نسبياً على الفقد الحرارى والوسيلة الأساسية للتنظيم الحرارى في الأغنام هي عن طريق التحكم في الفقد الحرارى بالبخار عن طريق التنفس والتنفس السريع الغير عميق لا يسبب فقد في ثانى أكسيد الكربون بدرجة كبيرة كما يحدث في التنفس البطيء العميق وبالتالي لا يسبب حدوث تغير في تركيز أيون الهيدرجين في الدم ولكن يسبب حدوث فقد حرارى كبير عن طريق البحر .



شكل ٥ - ٧ : يوضح ميكانيكة الأكل للحرارة في الأغنام والماعز

a — كباش لول Lolli هندي ذات غطاء صوف قصير وأذن طويلة

b — الكباش الفارسي ذات الرأس السوداء Blackheaded persian تحزن الدخان في المناطق الحارة والذيل

c — الأغنام السودانية الصحراوية ذات غطاء صوف قصير وناعم وأذن طويلة

d — ماعز جمناباري Jumnapari ذات غطاء صوف منفتح وأذن واضحة الطول . هن

(Williamson, G, and Payne, W. J. A. (1957). Animal Husbandry in the Tropics- Longmans London)

وتتميز الأغنام والماعز المتأقلمة على البيئات الحارة بنفس الصفات التشريحية العامة كما في الأبقار الى جانب العطاء الصوفي القصير أو الاحلال بالشعر (شكل ٥ - ٧) هناك بعض الغدد الدهنية تحت الجلد في مكان أو أكثر من الجسم مثل مؤخرة القطن الجسم وزيادة مسطح الجلد لزيادة الفقد الحراري كما هو الحال في المساحات المدلاة في الماعز النوبي .

Birth weight

وزن الميلاد

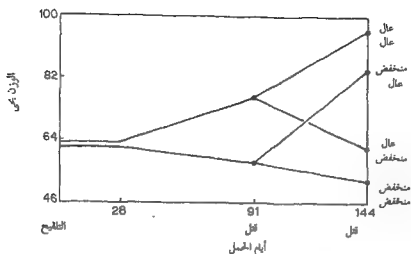
يتأثر وزن الحملان والماعز عند الميلاد بعدد المواليد والمستوى الغذائي للأم والجنس وعمر ونوع الأم . وفي الفترات الأولى من الحمل لا توجد اختلافات في وزن الحملان تبعاً للمستوى الغذائي للأم

ولكن حجم الجنين عند الولادة يتأثر بالطبع بالحالة الغذائية للأم في النصف الثاني من الحمل . وقد وجد Verges (شكل ٥ - ٨) إنه عند تغذية النعاج بحيث تكون الزيادة في الوزن حوالى ١٨ كجم في الـ ٥٣ يوماً الأخيرة من الحمل بالمقارنة بالنعاج التى غذيت بحيث كانت الزيادة في الوزن ٥, كجم في نفس الفترة كان وزن التوائم أكبر بـ ٤٧٪ عند الميلاد في المجموعة الأولى حيث كان وزن الميلاد ٤,١ كجم في المجموعة الأولى مقابل ٢,٨ كجم في المجموعة الثانية بينما تأثر وزن الحملان الفردية بدرجة قليلة حيث إن الحملان الفردية يمكن أن تحصل على إحتياجاتها الغذائية من أجسام امهاتها . وهناك العديد من الحملان تنفق كل عام أو تتخلف في النمو نتيجة لضعف المستوى الغذائى للأمهات في الفترة الأخيرة من الحمل .

ولا يوضح شكل ٥ - ٨ أن وزن التوائم من الأمهات المغذاة على مستوى عال يكون أكبر من تلك المتحصل عليها من أمهات موضوعة على مستوى غذائى منخفض فقط ولكن يوضح أيضاً أنها أكثر نضجاً في البناء الجسمانى ومحتوى أجسامها من الدهن . والدهن في الحملان مهم من ناحيتين حيث يعمل دهن تحت الجلد كإداة عازلة ويحمل الدهن البنى brown fat بصفة خاصة كمصدر للطاقة . والدهن البنى هو نوع خاص من النسيج الدهنى الذى في حالات الضرورى القصوى يعمل كمصدر احتياطياً لحرارة الجسم (بصفة خاصة في الحيوانات ذات البيئات الشتوى والحيوانات حديثة الولادة) والحيوانات الأقل نضجاً أو التى تعرضت لولادة عسرة ليس لديها مخزون من الطاقة التعويضى لفقد الحرارة . وفي الجانب الأخر الحيوانات الكاملة النعج لديها القدرة من الناحية الفسيولوجية لتنظيم والاحتفاظ بدرجة حرارة أجسامها . التغذية الجيدة خلال النصف الثانى من فترة الحمل لا تسبب فقط زيادة في وزن الحملان ولكنها تسبب أيضاً زيادة في نمو الضرع وإفراز كميات أكبر من اللبن بعد الولادة ونمو أسرع للحملان . وعلى سبيل المثال الحملان التوائم من أمهات مغذاة تغذية جيدة خلال النصف الثانى من الحمل وصلت إلى وزن ٣٠ كجم عند عمر ١٣ أسبوع بالمقارنة بالحملان من أمهات مغذاة تغذية منخفضة والتى وصلت إلى ١٨ كجم فقط عند نفس العمر

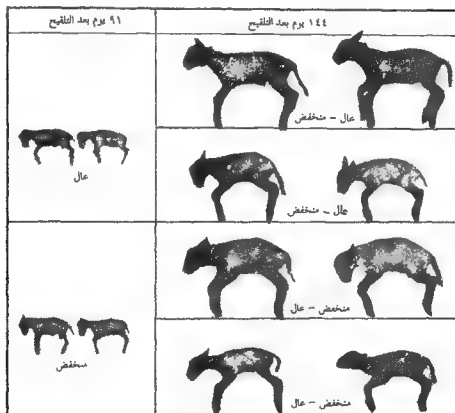
وقد أجرى Wallace تجارب تفصيلية في هذا الصدد فوضع النعاج بعد الحمل على عليقة معينة كما هو موضح بمحتوى النمو شكل ٥ - ٩ .

وقد أظهر ذبغ النعاج بعد ٩١ يوماً من الحمل إنه ليس هناك تأثيراً واضحاً للمستوى الغذائى العالى أو المنخفض خلال هذه الفترة على وزن الجنين أو على نمو الضرع . بعد ٩١ يوماً أستمرت بعض النعاج على مستوى عال أو منخفض من التغذية وقسمت النعاج في كل مجموعة إلى قسمين أحدهما غذيت على مستوى عال والأخرى غذيت على مستوى منخفض (شكل ٥ - ٩) . وأظهرت النتائج المبينة بشكل ٥ - ١٠ و ٥ - ١١ إن المستوى الغذائى للنعاج في الثمانية أسابيع الأخيرة من الحمل ذات تأثير واضح على حجم الجنين ونمو الضرع . المستوى الغذائى المرتفع أعطى توائم ذات أوزان كبيرة (٥,٥ كجم لكل منهما) بينما المستوى الغذائى المنخفض أعطى حملان ذات



شكل ٩ - ٥ : تخطيط تجربة لأجساد تأثير مستوى التغذية على التمايز الجسدي . متخفي نمو الوزن الجني موضح بالتغذية الفردية للتمايز .
 لجامعة التمايز يشاهد شكل ٥ - ١٠ ، شكل ٥ - ١١

(Wallace, L., R. (1948)- Journal of Agricultural Science 38, 367)



شكل ١٠ - ٥ : يوضح تأثير مستوى التغذية على التمايز أثناء فترة الحمل (شاهد شكل ٥ - ٩) على حجم الحملان . مستوى التغذية ليس له تأثير حتى ٩١ يوماً (الهلر) ولكن ذا تأثير واضح بعد هذه الفترة

(wallace, L., R (1948) Journal of Agricultural Science 38, 367)

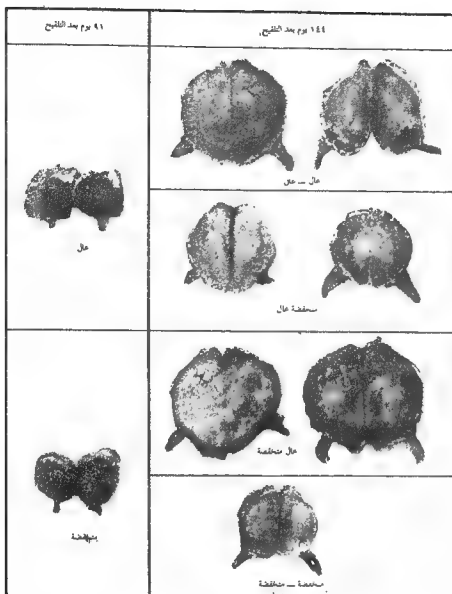
أوزان صغيرة (٣,٤ كجم لكل منها) . كما وجد أيضاً إن المستوى الغذائي العالي يسبب زيادة في نمو الضرع وزيادة في كمية اللبن بينما أدى المستوى الغذائي المنخفض إلى نقص كمية اللبن المفرز . وترجع الاختلافات في حجم الضرع جزئياً إلى الاختلافات في نوع أنسجة الضرع وكمية اللبن في الغدد اللبنية . والنساج المغذاة على مستوى غذائي عالي خلال الفترة الأخيرة من الحمل يبدأ إفراز اللبن فيها مبكراً وتعطي كميات أكبر من اللبن . أما النعاج التي غذيت على مستوى عال خلال الفترة الأخيرة من الحمل فأنها تعطى في المتوسط ٢٣ كجم لبن في الأسبوع بالمقارنة بميلاتها التي غذيت على عليقة منخفضة والتي أعطت ١٤ كجم لبن في الأسبوع فقط . وكما هو معروف فإن حجم البطن يزيد أثناء الحمل ولكن هذه الزيادة لا تعتبر مقياس للزيادة في حجم الرحم حيث إن بعض من هذه الزيادة يرجع إلى حجم الكرش وقدرة الحيوان على هضم الألياف كما ذكر Forbes عام ١٩٦٩ . للحصول على وزن عال من الحملان وكميات أكبر من اللبن يمكن تغذية النعاج على مستوى غذائي منخفض خلال الفترات الأولى من الحمل ثم تغذية النعاج خلال الفترة الأخيرة من الحمل على علائق مركزة سهلة الهضم .

وقد أوضحت تجربة Wallace إن النعاج التي تعمل توائم لا تستطيع امتداد الضرع بإحتياجاته وكذلك احتياجات الحملان من العضلات والدهن ، بل تعتمد على التغذية المقدمة .

وفي تجارب أخرى على الأغنام أجراها pälsson و Verges pälsson وفي تجارب على الخنازير ظهر إن كل أجزاء وأنسجة الجسم تعتمد على الغذاء المقدم وهناك أولويات نمو الأنسجة (أنظر إلى الأسهم في شكل ٥ - ١٢) . وفي المراحل الأولى من الحمل يأخذ الجنين كل احتياجاته - كما مبن بالأسهم الأربعة - ولكن في نهاية فترة الحمل هناك تنافس بين الجنين وأنسجة الأم . والمستوى الغذائي المنخفض في المراحل الأخيرة من الحمل وخاصة في النعاج التي تحمل توائم قد يؤدي إلى حدوث تسمم حمل (مرض الحملان التوائم) في النعاج . يحدث تنافس بين الحملان والأمهات على المواد الكربوهيدراتية وهذا بالتالي يؤدي إلى أن النعاج تصبح في حالة غيبوبة نتيجة لتراكم الأجسام الكيتونية والتي تنشأ عن تحويل دهن الجسم .

وفي الأجواء الشديدة الحرارة يحدث فقد مبكر في الأجنة والحملان التي تبقى حتى الولادة تصبح قزمة . النعاج الواقعة تحت الحمل الحرارى Heat Stress تتناول قدر قليل من الغذاء وكما أوضح Yeates فإنه إذا غذيت النعاج على علائق محددة بحيث يصبح التغير في أوزانها أثناء الحمل موازى لذلك الخاص بالنعاج الموضوعة تحت الأجهاد الحرارى فإن وزن ميلاد حملاتها لا يقل إلى درجة وزن ميلاد الحملان الناتجة من النعاج الموضوعة تحت الظروف الجوية الحارة .

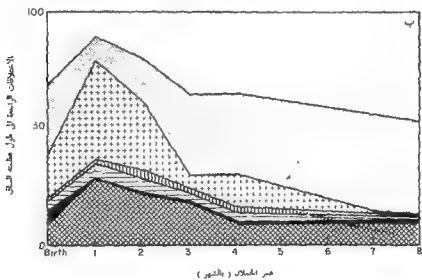
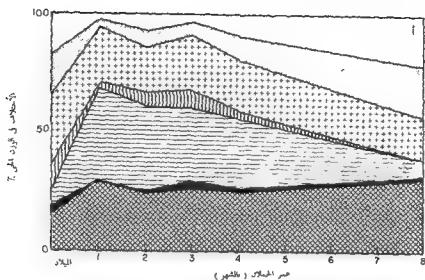
والتنافس بين الحملان والأمهات يختلف نتيجة باختلاف الظروف . فأغنام المينو أقل تأثراً عن الأنواع الأخرى والتي تشمل الأغنام ذات الشعر التي تعيش في الصحارى كما وجد Hill و Bdey و Yeates عام ١٩٧٥ .



شكل ٥ - ١١ : تأثير مستوى التغذية على التمايز أثناء فترة الحمل (شاعدا شكل ٥ - ٩) على نمو الضرع . مستوى التغذية ليس له تأثير حتى اليوم ٩١ من الحمل (اليسار) ولكن ذا تأثير واضح بعد هذه الفترة

(Wallace, L. R. (1948)— Journal of Agricultural Science, 34 367)

وكما هو الحال في خلطان الشير - شيتلاند Shire-Shetland (الباب الثالث) فمن المحتمل أن يكون حجم المشيمة عامل منظم . ويستخدم نقل البويضات لمعرفة إلى أي مدى يتأثر حجم ونمو الحملان بنوع الأم والتركيب الوراثية للذكر والأنثى (شكل ٥ - ١٣) . نقل البويضات المخصبة بين أعنام البوردر ليسستر Border Leicester ذات الحجم الكبير والتعاج من نوع الولش Welsh



شكل ١٤ - نسبة الأنسباصات الكلية في حجم الحملان من الميلاد الى عمر ٨ شهور والرابضة الى الوراثة - تأثير الأم - عمر النعاج - حجم البطين وجنس الحملان

أ - الوزن الملي ب - طول عظمة الساق

(Hunter , G. L. (1956). Journal of Agricultural Science 48, 36)

الصغير الحجم يعطى حملان تزيد الوزن فيها ٠,٩٠ كجم عند الولادة من الأم الكبيرة . ويتحدد وزن ميلاد الحملان من الأمهات الكبيرة الحجم بالقطرة الوراثية للحملان في حين أنه عند الولادة من الأمهات الصغيرة الحجم يتحدد وزن الميلاد بالغذاء المخلود المتاح للحملان من الأم الصغيرة . وهذا التأثير الأمي يؤثر لفترة محددة حتى تصل الحملان الى عمر التسويق . ويوضح (شكل ٥ — ١٤) نسبة الاختلافات الكلية في الوزن الحلي وعظمة اليد الراجعة الى التأثير الوراثي للذكر والأنثى والتأثيرات الأخرى للأم .

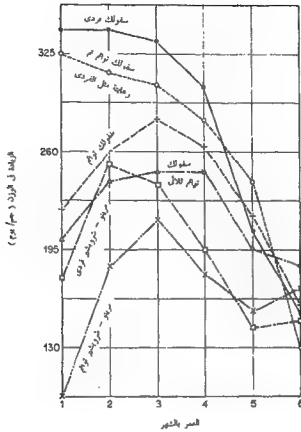
Milk supply and liveweight growth

اللبن ونمو الوزن الحلي

لا يؤثر في معدل نمو الحملان أى عامل أكثر من تأثيره بإدرار اللبن من الأم . فبينما يحدث أكبر معدل نمو للحملان الفردية خلال الأسبوع الأول من العمر ، فإن معدل نمو التوائم لا يصل إلى أنصاه حتى الأسبوع الخامس عندما تبدأ الحملان في تناول كميات إضافية من الأغذية لتعويض الكميات الغير كافية لتغذيتها من لبن الأم (شكل ٥ — ١٥) ولا يرجع ذلك إلى الاختلاف في الحجم في الحملان الفرادى والتوأمية عند الميلاد حيث إن التوائم التى وضعت كفرادى تسلك سلوك الفرادى .

وتختلف أنواع الأغنام كثيراً في إدرارها من اللبن ، كما هو الحال في الأبقار ، ولذلك فمن المهم الانتخاب لهذه الخاصية في النعاج التى ستستخدم لإنتاج حملان القسمين الممتازة (أنظر جدول ١١ — ١) . ويمكن تقدير مستوى إدرار اللبن في قطع ما عن طريق ملاحظة الفرق في الحجم بين الحملان الفرادى والتوأمية فإذا كانت هذه النسبة مرتفعة معنى ذلك أن النعاج قليلة الإنتاج من اللبن ، (شكل ٥ — ١٦) .

يتأثر معدل نمو الحملان معنويا بكمية ومدى خشونة الألياف المحتوى عليها الغذاء . فعندما يُغذى محصول البيقا وهو صغير العمر أو قبل مرحلة الأزهار مباشرة حيث يقل محتواه من الألياف ويزداد محتواه من البروتين فإن الحملان المغذاه يزداد وزنها بمعدل يزيد على ٢ كجم في الأسبوع ، ولكن بعد أن يبدأ النبات مرحلة تكوين البذرة ويقل محتوى النبات من البروتين ويزداد محتواه من الألياف ينخفض معدل الزيادة في الوزن ليصل إلى ٠,٥ — ١ كجم في الأسبوع . وإضافة الأغذية المركزة إلى مثل هذه العليقة الخشنة الألياف لن يؤدي إلى زيادة معدل النمو بالقدر الذى يمكن الحصول عليه عند التغذية على أغذية غضة ذلك لأن طبيعة الأغذية الخشنة أن يتم هضمها ببطء وأن تملأ الكرش وبالتالي تقلل الشهية .



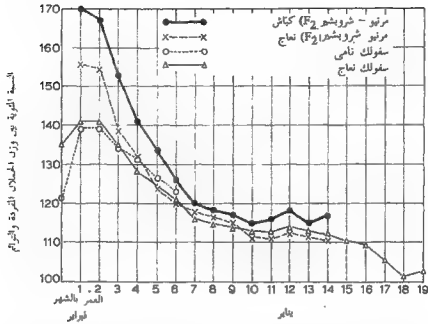
شكل ٥ - ١٥ : مقارنة معدل نمو الأسبوعي في الحملان الفرادى والتوأمة . أقصى معدل نمو يحدث في الشهر الأول للحملان الفرادى والحملان التوأمة التي وضعت كفرادية ، بينما أقصى معدل نمو في الحملان التوائم لا يحدث حتى الشهر الثالث نظرا لكميات لبن الأم المحدودة .

(Hammond J. (1932). Growth and the Development of Mutton Qualities in the Sheep. Oliver & Boyd, Edinburgh)

Market requirements

إحتياجات السوق

إن أكبر الأجزاء قيمة في الذبيحة هي القطن والأفخاذ . فالقطن يجب أن يكون عريض وأن تكون العضلة العينية (Longissimus dorsi) جيدة التكوين والأستدارة ، مغطاء بطبقة رقيقة من الدهن (أنظر أشكال ٥ - ١٨ ، ١٢ - ٧) . يجب أن تكون الأفخاذ قصيرة العظام جيدة الإمتلاء (تأخذ شكل حرف U بدلا من حرف V - أنظر شكل ٥ - ١٧) . يختلف المحتوى الكلى للذبيحتين الموضحتين إختلافاً طفيفاً (حوالي ١٥% عظام ، ٥٥% عضلات ، ٣٠% دهن) ، ولكن درجة تكوين الذبيحة وتوزيع الدهن تؤثران على قيمتها . ويجب أن ينتشر الغطاء الدهني إلى أسفل الرجل - لكي يمنع جفاف اللحم أثناء التخزين البارد وأثناء التحمير . فالمعضلات العميقة من



شكل ٥ - ١٦ : الأوزان النسبية لحملان فرادى وتوأميه مع التقدم في العمر . النسبة بين أوزان الحملان الفرادى والتوأمية تبلغ أضعافا أثناء فترة الرضاعة ثم تنخفض عندما تبدأ الحملان الإعتياد على نفسها في التغذية . وتكون هذه النسبة دليلاً جيداً على فترة الأم على إنتاج اللبن ، ففي السفولك وهو جيد الأدرار الخفيض هذه النسبة عنها في محيط المرينو - شرويشير .

(Hammond, J (1936). Growth and the Development of Mutton Qualities in the Sheep. Oliver & Boyd, Edinburgh)



شكل ٥ - ١٧ : ذبختان لحملان من نوع نيوزيلاندى خاصة بالتصدير متوسط وزنها ١٤ كجم حيث يبدو الفرق واضحاً في درجة تكوين ذبحة الدرجة الممتازة Prime (يسار) والدرجة المنخفضة Omega (يمين) .

(Kirton, A. H, and Colmer- Rocher, F- (1978), World Review of Animal Production, 14, 33)

الذبيحة المثلثة تكون أقل جفافاً عند الطهى ، كما يجب تخليص الذبيحة من العظام ، باستثناء عظام الأضلع القصيرة ، قبل بيعها .

دهون الحملان تكون عادة شديدة التماسك عند درجة حرارة الغرفة وهذا ما يتوقعه المشتري . بينما نجد أن دهن الأبقار المسمنه على الحبوب شديد التماسك (صفحة ١٣٥) نجد دهن الأغنام المسمنه على مثل هذا الغذاء يميل إلى اللينة ويحتوى على أحماض دهنية متشعبة السلسلة الناتجة عن تخمر النشا في الكرش .

كما هو الحال بالنسبة للحوم الأخرى ، هناك ميل تجاه الذبائح الصغيرة العمر والتي تتميز بعظام أدق والتي يقل محتواها من الدهون . ولما كان العمر والحجم ودرجة التسمين مرتبطة مع بعضها فمن الصعب الحكم على أيها الأكثر أهمية . ويمكن للجزار الماهر خلال عملية التقطيع أن يقوم بضبط أطوال العظام في ذبائح الأبقار للدرجة التي يرغبها المستهلك . ولكن بالنسبة لأفخاذ الحملان أو الكتف فلا يمكنه تقطيعها إلا إلى نصفين . وهذا ما يجرى حالياً بكثرة في محلات البيع ذات الخدمة الذاتية .



شكل ٥ - ١٨ : قطاعات في ذبيحة عند مستوى الضلع الأخير (يسار) سوث داون لي وزن ١٥ كجم (أعلى) وهند وزن ٣١ كجم (أسفل) . (يمين) بلاك ليس عند وزن ١٥ كجم (أعلى) و٢٨ كجم (أسفل) . السوث داون المبكر في التضيق أكثر قيمة عند الأوزان الخفيفة والتي عندها يزداد نسبة العظم في البلاك ليس ويفتقر إلى النسبة عند الأوزان الثقيلة يزداد نسبة الدهن بكثرة في السوث داون . وكذلك في البلاك ليس . ولكن في الأخير تكون العضلة العينية جيدة التكوين بحيث ترتفع فوق مستوى العضلة القفزية الظهرية .

(Hammond, J. (1955). Journal of the Institute of Meat, London, No, 11)

تزداد قيمة ذبائح الحملان الخفيفة الوزن ويقل الثمن للكيلو جرام كلما زاد وزن الذبيحة . ولكن يزداد معدل إنخفاض السعر في بعض الأنواع دون الأخرى وذلك بسبب الاختلافات الموجودة بين الأنواع في التكيف في التضيق - بمعنى الوصول إلى نسب مرغوبة من الدهن والعضلات والعظام (شكل ٥ - ١٨) .

مواصفات الذبائح التي وضعت في نيوزيلانده وتم إستخدامها في بريطانيا قد أدخل عليها قليل من التغير خلال الفترة بين ١٩٥٢ — ١٩٦٦ (جدول ٥ - ٣) . وذلك فيما للتغير في الطلب على الرغم من الرغبة في نسبة أقل من الدهون ، والاتجاه الى الخدمة النهائية للقطيعات الصغيرة . وقد أدى ذلك إلى إن المظهر العام للذبيحة الموضح عاليه أصبح أقل أهمية عما كان سابقا .

Development of body proportions

تطور نسب أجزاء الجسم

في أغنام المولفون البرية ، يحدث تغيرات في نسب أجزاء الجسم بتقدم الحيوان في النمو ، ولكن هذه التغيرات لا تحدث بنفس السرعة التي تحدث بها في الأغنام المنتخبة لإنتاج اللحم (شكل ٥ — ١٩) . عند الميلاد تكون الرأس والأرجل كبيرة بالنسبة لجسم الحملان ولكن بتقدم الحملان في النمو يستطيل الحيوان ويزداد عمقه وعلى ذلك تزداد نسب الأجزاء الأكثر قيمة مثل القطن والعجز إلى الأجزاء الأقل قيمة مثل الرقبة والكشف . وكما في الأبقار توجد نقطة مثل عند تمخيطها تؤدي إلى زيادة عمق الذبيحة وتنتج عنها زيادة الفاقد من الذبيحة ، وهنا راجع إلى عمق الضلوع والكفكف والزيادة الكبيرة في التسمين . وتتطور أجزاء الجسم المختلفة في المولفون البري إلى أقصاها بحيث تصل إلى ما يعادل السفولك عند ٣ أشهر من العمر فقط .

جدول ٥ - ٣ : نسبة العظام والمضلات والدهون في حملان التسمين النيوزيلاندي ١٩٥٢ ، ١٩٦٦ . من

(Clarke, F. A. and Mc Meekan, C. P. (1952). Newzealand Journal of Science and Technology, 33.1.
Kemp, J. D. and Barton, R. A. (1966) Newzealand Journal of Agricultural Research, 9, 590)

الدرجة	1952				1966			
	عظم معدل الوزن كجم	عظم معدل الوزن %	عضلات معدل الوزن %	دهن معدل الوزن %	عظم معدل الوزن كجم	عظم معدل الوزن %	عضلات معدل الوزن %	دهن معدل الوزن %
2 متففع	14.5	14.4	50.5	33.6	15	12.8	54.0	32.7
2 ممتاز	14.5	16.3	56.0	28.5	15	14.0	53.3	32.2
3	18	15.7	53.2	30.2	-	-	-	-
4	21	14.7	52.8	31.5	-	-	-	-
YM	14	18.9	56.8	22.1	15	15.5	56.9	27.0

عند ميلاد الحملان يمثل وزن الذبيحة ما يقرب من ٥٠٪ من الوزن الحى وعند إزالة العظام يتبقى اللحم الذى يقدر بـ ٣١٪ . عند عمر ٢٢ شهراً يزداد نسبة الجزء الصالح للاستهلاك إلى ما يقرب من النصف (جدول ٥ - ٤) . إلا أن محتوى الجزء الصالح للاستهلاك لا يبقى بدون تغير ، حيث تزداد نسبة الدهون بينما تقل نسبة العضلات في الذبيحة بعد فترة . ويحدث التطور في الحيوانات المحسنة تحت ظروف جيدة من الغذاء بحيث يصل الحيوان إلى درجة عالية من التسمين عند اكتمال نموه وتطوره . ويصل الجسم إلى النسب المرغوبة وهو لازال سريع النمو (وبالطبع عند استمرار جودة الكفاءة التحولية) . يصل إلى هذه النقطة السفولك عند عمر ٤ أشهر حيث يعطى ذبيحة تحتوي على ٢٠ إلى ٢٥٪ دهون .

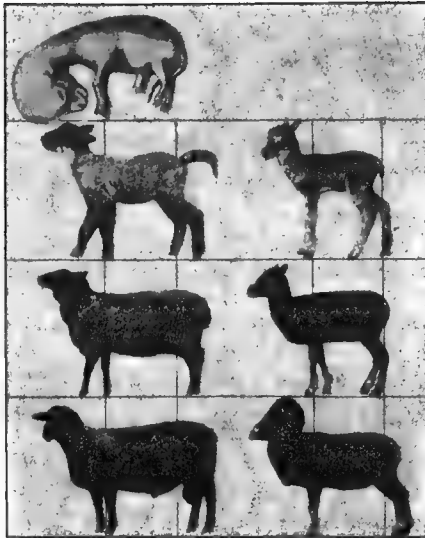
جدول ٥ - ٤ : التغيرات في التكوين الجسمي و الأغنام في مراحل نموها .

Suffolk sheep	٣ أشهر			
	عدد المواليد	١١ شهر	٢٢ شهر	٣٠ شهر
وزن التبيسة كجم .	53	54	60	67
وزن العضلات والدهن الصالح للأكل كجم	31	42	54	62
وزن العضلات الصالحة للأكل كجم	30	36	34	31
وزن الدهن الصالح للأكل	1	6	20	31
وزن العظام	17	9	5	4
الدهن في عظام الثدي %	2	6	20	30

مجموع ١٠٠ كجم وزن الجسم

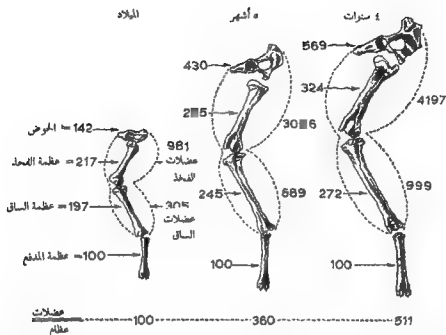
هذه التغيرات في نسب أجزاء الجسم ومكوناته تحدث عن طريق إختلافات تدريجية في نمو الأجزاء المختلفة والأنسجة المختلفة من الجسم . وعلى ذلك فعند الميلاد يحدث زيادة تدريجية في معدل نمو الفخذ تدرج بمعدل منخفض يبدأ من عظمة المدفع ثم يزداد المعدل إلى أعلى ليصل إلى عظمة الفخذ ، ففي السفولك عند الميلاد بشكل وزن عظمة الفخذ ٢١٧٪ من وزن عظمة المدفع بينما تمثل الميلاد تمثل العضلات ١٥٩٪ والدهن ٩٪ من وزن العظام ، في الحيوان الناضج تمثل العضلات ٥٦٪ ويرتفع الدهن إلى ٢٨٥٪ . ومن وجهة نظر الجزار فإن كلمة النفع المبكر تعني التغير السريع في نسب الأجزاء المختلفة . وهناك إختلافات معنوية بين الأنواع في معدل حدوث تلك الإختلافات (شكل ٥ - ٢١) . من الأسهل الحصول على نفع مبكر في الأنواع صغيرة الحجم عن الأنواع الكبيرة إذا ما تماثل النظام الغذائي ، وعلى ذلك ، عند عمر ٥ أشهر تمثل عضلات الفخذ في نوع السوث داوون الصغير المبكر النفع ٤٨٥٪ والدهن ٢٦٦٪ من وزن العظام ، بينما في نوع اللنكولن الكبير الحجم المتأخر في النفع تمثل العضلات ما يقرب من ٣٦٦٪ والدهن ٩٩٪ من وزن العظام .

لإنتاج الحملان المعازة الذبيحة (Prime) فإن نوع وشكل الكباش المستخدم كأب يحددها متطلبات السوق من جانب وتوفر الغذاء من جانب آخر . فإذا كان موسم الغذاء الأخضر الجيد قصيراً ٣ - ٤ أشهر كما هو الحال في مناطق كثيرة من أستراليا والتي تعتبر حدية لإنتاج الحملان فمن الواجب إستعمال نوع قصير الأرجل مبكر النفع مثل السوث داوون . فالحملان الخفيفة الناتجة من مثل هذه الآباء تصل إلى النسب المطلوبة لأجزاء الجسم المختلفة من عظام وعضلات ودهون في حدود الزمن الذي يفرضه توفر الغذاء الأخضر في العام وعند أوزان ذبيحة خفيفة ١٣ - ١٥ كجم وحتى عند أوزان خفيفة في حدود ١٧ - ١٨ كجم ، تكون هذه الذبائح قد تملتت نسبة الدهن التي يتطلبها السوق العصري (جدول ٥ - ٣) . أما إذا كان موسم الغذاء الأخضر أكثر طولاً ، فمن المستحسن إستعمال نوع متأخر نسبياً في النفع مثل الدورست هورن . فالزمن اللازم للوصول إلى محتوى الجسم المطلوب سيكون أطول قليلاً والذبيحة تكون أكثر ثقلاً ١٦ - ١٨ كجم ولكنها لم تتعدى حدود نسبة الدهن . وعندما يتطلب حملان أثقل وزناً وعندما يتوفر الغذاء الأخضر لفترة أطول من العام ٥ - ٦ أشهر فمن المستحسن إستخدام كبش أكبر حجماً مثل السفولك .



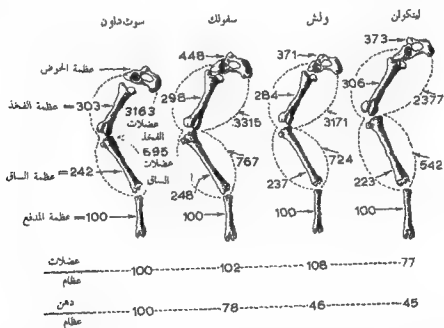
شكل • ١٩ : التغيرات التي تحدث في نسب الجسم في أجناس السلوك الحسن (يسار) والمولودون البري (يمين) بتقدمهما في مراحل النمو . كلا النوعين يصلان إلى نفس إرتفاع الأكتاف وهذا يوضح الاختلافات في نسب أجزاء الجسم يمكن فصلها عن الاختلافات في الحجم الحقيقي للحيوان . في القمة جثث عمر شهران ، السطر الثالث ٤ أيام من العمر ، السطر الثالث نسخة كاملة النمو . في أسفل الصورة كمش تاج النمو .

(Hammond, J (1936). Growth and The Development of Mutton Qualities in the Sheep. Oliver & Boyd, Edinburgh)



شكل ٥ - ٢٠ : الاختلافات التي يحدث في نسب أجزاء الفخذ في نعاج السفولك . في كل حالة وضعت أوزان العظام والعضلات متنسبة إلى وزن عظمة المدفع وعبر عنها كنسبة مئوية .

(Hammond, 3- (1932)- Growth and the Development of Mutton Qualities in the Sheep Oliver & Boyd, Edinburgh)



شكل ٥ - ٢١ : الاختلافات بين الأنواع في نسب أجزاء الفخذ في خيلان مختصة في عمر ٥ أشهر . في كل حالة نسبت أوزان العظام والعضلات إلى وزن عظمة المدفع وعبر عنها كنسبة مئوية .

(Hammond J. (1932)- Growth and the Development of Mutton Qualities in the Sheep. Oliver & Boyd, Edinburgh)

عموماً فإن تشقة الحملان تبلغ أقصى كفاءة لها عندما تُنمى على مستوى غذائى عال من الميلاد وحتى الذبح مع إختيار النوع المناسب للبيئة والسوق الذى يرغب فيه الفرد . إذا انخفض النمو فإن النسب المثل للذبيحة يمكن الحصول عليها عند وزن أعلى للذبيحة

Plane of nutrition and development

نظام التغذية والتطور

كل جزء ونسيج من الجسم يتبع نفس النمط الأساسى فى النمو فمعدل النمو يبدأ بالزيادة ثم ينخفض وتصل الأجزاء والأنسجة إلى أقصى معدل نمو لها فى أوقات متباعدة فذلك الذى تتطور مبكراً تمثل الجزء الأكبر من الجسم فى بداية الحياة . والعظام تتركز بالتطور عن العضلات ، لذلك فنسبة العضلات تكون أكبر بعد تقدم العمر ، (شكل ٥ - ٢٠) . الدهن هو آخر الأنسجة المتطورة وهو أيضا النسيج الذى يتأثر فى حالة نقص الغذاء المأكول (وبالنسبة لانخفاض معدل النمو) . على المستوى المنخفض من الغذاء يتأخر النضج .

فى الذبائح التجارية (جدول ٥ - ٥) متوسط المحتوى الكيميائى مقدراً على أساس خالى من الدهن يتشابه بشكل ملحوظ على مدى متسع من الأعمار والأوزان . انخفاض نسبة الماء وارتفاع نسبة البروتين فى الذبائح المجمدة يرجع إلى الفقد بالبخر . نسبة الدهن تتحدد إلى كبير بالعمر والمستوى الغذائى .

أشكال ٥ - ٢٢ ، ٥ - ٢٣ يشرحان تجربة على تأثير مكونات الذبيحة بالمستويات المختلفة من الغذاء . يعرض شكل ٥ - ٢٢ خطة التجربة وشكل ٥ - ٢٣ يوضح نسب أجزاء الذبيحة على وزن متساوى للذبائح ولكن بأنماط مختلفة من النمو .

على المستوى الغذائى المرتفع طول مدة التجربة (HH) يكون الحمل أكثر نضجاً متمثلاً فى التسمين عند عمر مبكر ووزن منخفض للذبيحة . الحيوانات على المستوى (LH) والتي انخفض فيها معدل نمو العظام والعضلات فى باكورة العمر ثم تم تسويتها بسرعة ، تحصلت على درجة مماثلة من النضج عند نفس الوزن ولكن عند وثقل العمر . أعطت الحيوانات (HL) نمواً مبكراً للعظام : ووصلت إلى نفس الوزن عند نفس العمر مثل حملان (LH) ولكنها كانت أطول وأعمق وأنحف أو بمعنى آخر أقل نضجاً . الحيوان (LL) تحصل على وزن مماثل ودرجة تكوين ذبيحة ولكن العمر كان أيضاً ضعف العمر .

The skeleton as an index of type

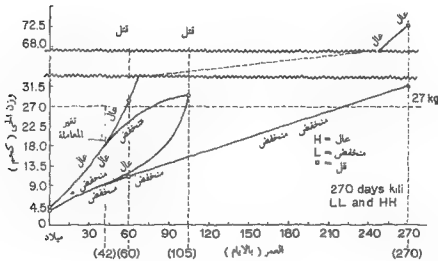
الهيكال العظمى كدليل على النوع

لما كانت العظام لها دلالة على النمو فى بدء الحياة لذلك فهى تتأثر بدرجة أقل من العضلات والدهون إذا ما تعرض الحيوان لمستوى غذائى منخفض وعليه يمكن استيعاها كدلائل على شكل النوع الموروث .

جدول ٥ - ٥ : مكونات الذبيحة والجسم في نماذج وحملات نيوزيلاندي . بيانات عن .

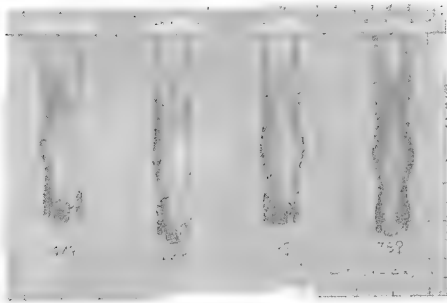
(Kemp. J.D. and Barton, R. A. (1966): Newzealand Journal of Agricultural Research, 9., 590, Kirton, A. H. Ulyatt, M. J, and Barton, R. A (1959). Nature Landon, 184, 1724)

نوع مجموعة الذبيحة	العمر بالشهر	متوسط وزن الذبيحة كجم	نسبة اللحم	Percent composition on fat free basis		
				رطوبية	بروتين	رصاص
ذبايح مجمدة						
منخفض	٨ أقل من	12	31	72	22	6
2	٨ أقل من	15	33	73	21	6
ممتاز	٨ أقل من	12	28	72	22	6
2	٨ أقل من	15	32	73	21	6
Yl	٨ أقل من	11	25	71	23	6
YM	٨ أقل من	14.5	27	73	22	5
Alpha	٨ أقل من	9.5	20	72	22	6
ذبايح طازجة						
حملات عالية						
(قليل)	7	18	32	74	20	6
نماذج (متوسط)	27	29	42	74	20	6
نماذج (سمينة)	60 أكبر من	51	56	73	21	6
نماذج (نحيفة)	60 أكبر من	14	17	75	19	6

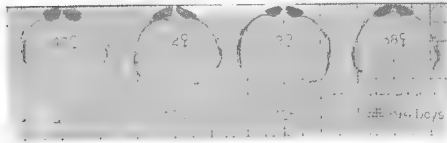


شكل ٢٢ - ٥ : منحنيات نمو حملات موزونة على مستويات غذائية مختلفة . تأثر ذلك على نسب أجزاء الذبيحة موضح في شكل ٥ - ٢٣ .

(Verges, J. B. (1939). Suffolk Sheep Society Yearbook, Ipswich)



شعاع من آخر معزتين



شكل ٢٢ - ٢٣ : تأثير شكل سحن الحيوان (أنظر شكل ٥ - ٢٢) على سب أجزاء الذئبة الحملان متألقة في وزن الذئبة (١٢,٥ كجم) .

(Verge, J. B. (1939). Suffolk Sheep Society Yearbook, Ipswich

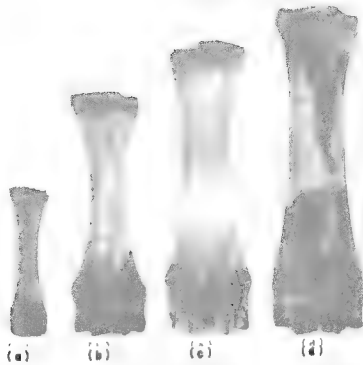
تتميز عظام حيوانات اللحم المحسنة بقصرها وسمكها النسي عن تلك في الحيوانات الغير محسنة أو حيوانات الصوف المحسنة مثل المرينو (شكل ٥ - ٢٤) . زيادة سمك العظام يصلح بزيادة عمق اللحم . وبالمثل فالرأس في أنواع اللحم المحسنة عريضة والوجه قصير وسمك العظام وكبر العضلات من مميزات الذكور . ينمو العظام تتغير في الشكل تماماً كما يحدث في الحيوان بأكمله . وتنمو العظام في العرض بعد أن يقف النمو في الطول ، ويتغير الشكل (شكل ٥ - ٢٥) . ففي الذكور يحدث زيادة في النمو في سمك العظام عن الإناث أو الذكور المخصية (شكل ٥ - ٢٦) . عندما تُربى الحملان على مستوى غذائي منخفض تصبح العظام نحيفة إذا ما قورنت بتلك الموضوعة على مستوى غذائي مرتفع (شكل ٥ - ٢٧) تماماً مثل تلك في الأنواع الغير محسنة إذا قورنت بالأنواع المحسنة .



شكل ٢٤ - الأختلالات في شكل عظمة للفتع الحلقية وعظمة القحف في كباش من أنواع مختلفة من الأغنام الأنواع الغير محسنة لإنتاج اللحم لها عظام نحيفة تشبه عظام الحيوانات الصغيرة في الأنواع المحسنة (أنظر شكل ٢٥ - (a) سوى (b) ها مباشر (c) مريض (d) شتلاند (e) سلونك .

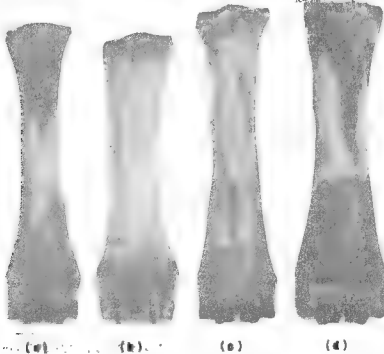
(Hammond, J, (1932) Growth and the Development of Mutton Qualities in the Sheep. Oliver & Boyd Edinburgh)

الزائدة الشوكية للفقرة في أنواع اللحم قصيرة وعلى ذلك في الحيوانات الجيدة النمو ترتفع العضلة العينية *Longissimus dorsi* فوق مستوى العظام (شكل ٥ - ٢٨) ويكون طول الزائدة الشوكية أكثر وضوحاً فوق الكتف حيث يتصل في هذه المنطقة رباط الرقبة *Ligamentum nuchae* الذي يدعم الرأس



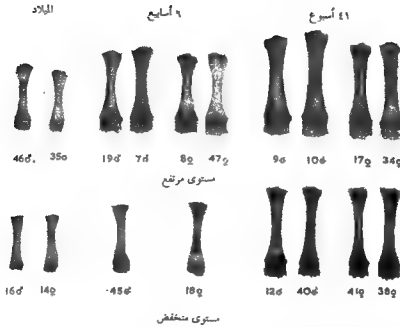
شكل ٢٥ : التفيرات في شكل عظمة المذفع الأمامية في كباش السفلوك مع التفير في العمر موضحة على مقياس موحد . يلاحظ زيادة تدريجية في السمك النسبي (أ) يومان (ب) ٣ أشهر (٤) ٤ سنوات .

(Hammond, J (1932). Growth and the Development of Mutton Qualities in the Sheep Oliver & Boyd,



شكل ٢٦ : الاختلافات بين الجنسين في سمك عظمة المذفع الأمامية في السفلوك . على مقياس رسم واحد . (a) نعجة (b) كبش في عمر ٥ أشهر (c) نعجة و (d) كبش في عمر ٤ سنوات .

(Hammond, J (1932). Growth and the Development of Mutton Qualities in the Sheep Oliver & Boyd, Edinburgh)



شكل ٢٧ - تأثير المستوى الذنألى على نمو العظام فى الحملان عند أعمار مختلفة . المستوى الذنألى المنخفض يؤثر على الزيادة المتأخرة فى سلك العظام بدرجة أكبر من تلك التى تحدث فى النمو الطولى المبكر للعظام كما يؤثر على الذكور الأكبر حجماً أكثر من تأثيرها على النعاج الأصغر حجماً .

(Palsson, H, and Verges, J. B, (1952). Journa of Agricultural Science, 42,1)

عندما تقصر الرقبة ، فى الطول مع خفة وزن الرأس تقصر الزائدة الشوكية ويتكون أكتاف عريضة أكثر من الأكتاف الخادة . وعلى ذلك تصطبغ الرأس والرقبة الصغيرتان والأكتاف العريضة بعظام مدفع قصيرة وأرجل جيدة الوضع والتى تستعمل عملياً فى الحكم على قيمة الحيوان . ولو أن الأكتاف فى الشقيقتين أكثر ارتفاعاً وأكثر بروزاً من تلك فى الرومنى ، وهذا راجع إلى انحدار الحبل الشوكى إلى مستوى لارتفاع الشوكة وإلى قلة الدهن وزيادة العضلات فى منطقة الكتف بالشقيقتين .

وقد أدى التركيز الزائد على العظام القصيرة وعرض واستلاره الأكتاف إلى تكوين أغنام يزداد فيها الدهن فى الأرباع الأمامية .

Development of hair and wool

تطور الشعر والصوف

وجود الشعر من المميزات الخاصة لكل الحيوانات الثديية . والصوف هو نوع معدل من الشعر وجذر الشعرة عبارة عن نمو من الجلد إلى أسفل بينما ساق الشعرة ينمو إلى أعلى خلال غلاف مستمر مع الجذر فى ندبة فوق سطح الجلد . والجذر العادى للشعرة نشط بصورة غير مستمرة ، فالشعرة تنمو لفترة ثم تدخل حويصلة الشعرة فى مرحلة غير نشطة وبعد مدة تنشط الحويصلة مرة أخرى



شكل ٥ - ٢٨ : قطاع عرضي لى عضل عينية لى ذكور خصبة مقطوعة عند مستوى الشعاع الأخير لتوضح الاختلافات لى دليل الشكل Bx100 الخاص بالعضلة وطول الوالدة الشوكية وعلاقته بها

دليل الشكل	B (ملم)	A (ملم)	
٤٦	٢٤	٥٢	١ - بلاك ليس
٥٤	٣٥	٦٥	٢ - سولوك
٥٧	٣٣	٥٨	٣ - هامشير
٦٩	٤٣	٦٢	٤ - موث دلو

(Hammond, J. (1936). Festschrift Prof Duerst. Bery)

وتنمو ليفة جديدة بينما تسقط الليفة القديمة . وحيوصلات شعر الرأس في الإنسان ومعظم حيوصلات الصوف متميزة في فترات نموها الطويلة (عدة أعوام) تتخللها مدد قصيرة جداً من الراحة . وفي كثير من الأجناس يتحكم في نشاط حيوصلات الشعر الهرمونات بحيث يحدث تساقط موسمي للشعر .

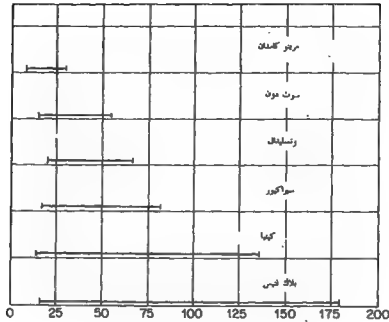
الشعر بصفة عامة ملون ، وفي كثير من الحيوانات يوجد نوعان من الشعر في غطاء الجسم فالغطاء الخارجى يتكون من ألياف طويلة خشنة (أولية) في حين يوجد أسفلها ألياف قصيرة ناعمة من شعر الفراء أو الألياف الثانوية ، والتي تحتفظ بطبقة من الهواء الساكن فوق سطح الجلد .

والشعرة عبارة عن جسم أسطوانى صلب من الكيراتين ، والألياف الخشنة . باستثناء قممها وفروعها - تحتوي على نخاع بصفة عامة . بمعنى أنها تتكون من أنابيب من الكيراتين محتوية على فراغ هوائى في المركز يتجزأ بمواجز رقيقة كيراتينية . ولا تلبس الألياف ذات النخاع للنظر متجانسة (فالهواء والكيراتين لهما معاملان أنكسار ضوئى مختلفان) وتوصف عامة بأنها طباشيرية المظهر . والشعرة ليست ناعمة الملمس ولكنها مزودة بسطح حرسفى جيد التكوين في ألياف الصوف وإليه ترجع خاصية التلبد . وتختلف ليفة الصوف عن معظم أنواع الشعر في أنها لا تنمو مستقيمة وإنما يميزها تموج معين (Crimp) يعتبر عدده على الليفة مميّزاً للسلالة . هذا التموج يعتمد على عنصر النحاس إلى حد ما وفقدان التموج يدل على نقص هذا العنصر في الغذاء (أو عدم إتاحتة للحيوان) .

تطورت أغنام الصوف من حيوانات ذات غطاء مزدوج ملون كانت تساقط أليافها موسمياً . وتتميز الحيوصلات الأولية بوجودها في مجاميع ثلاثية ويمكن تمييزها عن الحيوصلات الثانوية بوجود غدة عرقية مصاحبة لكل منها .

وقد أدى التحسين إلى تكوين درجات مختلفة من التلوين وغزارة مجموعات الحيوصلات الجلدية ونقص الطول النسبى وأقطار الألياف الأولية (مع إستبعاد النخاع) وزيادة نسبة الحيوصلات الثانوية إلى الأولية (S/P ratio) ومنع عملية تساقط الألياف في الأنواع المختلفة من الأغنام ويحدث تساقط كامل لألياف الفروة موسمياً في بعض السلالات مثل (Wiltshire Horn) وفي سلالات أخرى قد تدخل بعض الحيوصلات الأولية في طور راحة ثم تساقط تبعاً - وهذه الألياف أقصر طولاً من باقى ألياف الفروة .

يمكن تقسيم جزات الأغنام البريطانية إلى ثلاثة أنواع رئيسة هي صوف السجاد وصوف أنواع الأراضى المنخفضة Downtype والصوف الطويل . ويأتى صوف السجاد من أغنام الجبال ذات النطائين مثل أغنام البلاك فيس Blackface والتي تحتوي على مدى واسع من أقطار الألياف (شكل ٥ - ٢٩) ويبدو أن الغطاء الخارجى الخشن الطويل الألياف هو مظهر من مظاهر تأقلم الأغنام للمناخ البارد الرطب . وفي الأنواع طويلة الصوف (مثل الرومنى Romney واللينكولن Lincoln)



شكل ٥ - ٢٩ : مدى قطار الألياف (بالميكرون) لى قرله أنواع مختلفة من الأغنام . عن

(Barker, A-F- (1925)- Report of the 24th International Conference, National Sheep Breeders Association London)

فالغطاء الصوفى طويل غير كثيف ؛ بينما فى أنواع المنخفضة أو قصيرة الصوف (مثل السوث دون southdown) فالغطاء كثيف ولكن أقل طولاً ؛ وفى كلا النوعين لا يوجد فرق واضح بين حجم الألياف الناتجة من الحويصلات الأولية والحويصلات الثانوية . وتنتج أنعم أنواع الأصواف من المرينو والذي يتميز بمجزة كثيفة ترتفع فيها نسبة الألياف الثانوية إلى الأولية (S/P Ratio) كما تكون الألياف الأولية أيضا ذات قطر صغير . (شكل ٥ - ٢٩) .

فى المرحلة الجنينية تتكون الحويصلات الأولية أولاً ، وهى تتكون بصفة عامة على الوجه والأرجل فقط . ويتكامل تكوين الحويصلات الأولية تقريبا قبل ظهور الحويصلات الثانوية . ويختلف ميعاد ظهور الحويصلات الثانوية وكلنا الوقت الذى تستمر فيه فى التكوين بين الأنواع المختلفة من الأغنام ولكن درجة تكونها تتحدد بواسطة البيئة . فقد أوضح Weiner و Slee عن طريق تبادل زرع بويضات بين نوع الولش مونتني Welsh mountain ونوع اللينكولن Lincoln أن هناك تأثير للبيئة الرطحية على غطاء الحملان المولودة كما أوضح Schinckel أن الحملان المولودة كتوائم وتلك المولودة من أمهات غُذيت تغذية ضعيفة قد إنخفضت فيها نسبة الألياف الثانوية إلى الأولية (S/P Ratio) . وعلى ذلك فالتغذية الجيدة فى وقت مبكر أساسية لتطوير القدرة الوراثية الكاملة لكثافة الفراء .

يتساقط غطاء الميلاد في غضون أشهر قليلة من الميلاد ، وهو بذلك لا يمثل الفروة الناضجة .
فمثلا حملان السفولك Suffolk Lamb قد تكون ملونة الفراء وحملان الرومنى Romney قد يوجد
بفرائها ألياف طويلة خشنة (أولية) ذات نخاع Halo hairs (شكل ١١ - ٢) والتي تُستبدل في
فراء الحيوان النافع بألياف أكثر نعومة . وبعد تكوين كل الحويصلات الثانوية تقل كثافة الفروة
وذلك بسبب تمدد مسطح الجلد بتقدم الحملان في النمو (شكل ٥ - ٣٠) وعموماً فإنه كلما
زادت نسبة الألياف الثانوية إلى الأولية (S/P Ratio) تزداد نعومة وكثافة الفروة . (شكل
٥ - ٣١ و ٥ - ٣٢) .



شكل ٥ - ٣٠ : النسبة المئوية للمساحة من الجلد المغطاة بألياف الصوف في حملان الرومنى Romney خلال فترة ٤ - ٢٠ أسبوعاً (بسلر) و ٢٠ - ٣٦ أسبوعاً (مين) . النقص في الكثافة يعتبر مقياساً نحو الجلد فوق المسطحات المغطاة .

(Henderson, A. E. (1953). Journal of Agricultural Science, 43, 12)

يوجد تدرج في تكوين الفراء فوق الجلد . وعموماً تزداد نسبة الحويصلات الثانوية إلى الأولية S/P ونعومة الألياف فوق الكتف بينما توجد أعشن الألياف فوق الجزء السفلي من الأرجل والمنطقة البطنية ويعتبر تجانس الفروة ميزة هامة . والألياف ذات النخاع في غطاء ميلاد المرينو وكذلك درجة تكون ألياف الشعر فوق ذيل حملان الرومنى Romney قد أمكن إستخدامها في التنبؤ بضعف تجانس الفروة الناضجة .

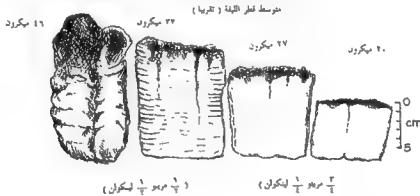
النمو في أطوال الألياف وكذا في اقطارها يقل تحت تأثير التغذية الضعيفة كما ذكر Marston عام ١٩٥٥ . وتنتج أنعم الأصواف من المرينو حيث ترى تحت ظروف غذائية حدية . فأغنام الصوف فريدة في قدرتها على إعطاء منتج نافع تحت ظروف غذائية أقل من المحافظة ويُرعى المرينو في مساحات جافة عديدة من العالم والتي لا تصلح لإنتاج اللحم .

وعلى الرغم من أن الاختلافات الموسمية في التغذية هي العامل الأكبر الذى يؤثر على النظام السنوى في نمو الصوف إلا أن هناك أيضاً تأثيراً للفترة الضوئية كما ذكر Coop و Hart عام ١٩٥٣ .



شكل ٣١ - ٣ : حويصلات الصفوف في طبقات من الجلد في أنواع وخطوط مختلفة من الأغنام . كل مجموعة تحتوي على ٣ حويصلات أولية وعدد مختلف من الحويصلات الثانوية . هناك اختلافات في الطول والكتلة والنمو وعدد الثبات في السنتيمتر ٣ يتضح في شكل ٣٢

Carter, H. B. (1952). Australian Journal of Agricultural Research, 8 109



شكل ٣٢ - ٣ : حويصلات الصفوف في طبقات من الجلد في أنواع وخطوط مختلفة من الأغنام . كل مجموعة تحتوي على ٣ حويصلات أولية وعدد مختلف من الحويصلات الثانوية . هناك اختلافات في الطول والكتلة والنمو وعدد الثبات في السنتيمتر ٣ يتضح في شكل ٣٢

(Carter, H. B (1957) Australian Journal of Agricultural Research, 8. 109).

فمعدل النمو يبلغ أقصاه في أشهر الصيف . وهذا التأثير أقل وضوحاً في المربو عن الأنواع التي نشأت في مناطق أكثر بدياً عن المناطق الحارة . والضغط العصبي مثل المرض الشديد يمكن أن تسبب تخافة حويصلة الصفوف وهذا يختلف عن النحافة الناتجة عن النقص الغذائي ، فالأول يتسبب في خلل خطير لأن الألياف تكون قابلة للقطع عند نقاط الضعف أثناء الصناعة .

مراجع

- BUTTLE, H. L., COWIE, A. T., JONES, E. A. and TURVEY, A. (1979). Mammary growth during pregnancy in hypophysectomised or bromocryptine-treated goats. *Journal of Endocrinology*, **80**, 343.
- CORTEEL, J. M. (1974). Viabilité des spermatozoïdes de bouc conservés et congelés avec ou sans leur plasma seminal: effet du glucose. *Annales de Biologie Animale Biochimie Biophysique*, **14**, 741.
- CORTEEL, J. M. (1975). The use of progestagens to control the oestrous cycles of the dairy goat. *Annales de Biologie Animale Biochimie Biophysique*, **15**, 353.
- COLAS, G. (1975). Effect of initial freezing temperature, addition of glycerol and dilution on the survival and fertilizing ability of deep frozen ram semen. *Journal of Reproduction and Fertility*, **42**, 277.
- COOP, I. E. and HART, D. S. (1953). Environmental factors affecting wool growth. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*, **13**, 113.
- EVANS, G. and ROBINSON, T. J. (1980). The control of fertility in sheep: endocrine and ovarian responses to progestagen—PMSG treatment in the breeding season and in anoestrus. *Journal of Agricultural Science*, **94**, 69.
- FORBES, J. M. (1969). The effect of pregnancy and fatness on the volume of rumen contents in the ewe. *Journal of Agricultural Science*, **72**, 119.
- KNIGHT, T. W. and LYNCH, P. R. (1980). Source of ram pheromones that stimulate ovulation in the ewe. *Animal Reproduction Science*, **3**, 133.
- LINDSAY, D. R. (1966). Mating behaviour of ewes and its effect on mating efficiency. *Animal Behaviour*, **14**, 419.
- MARSTON, H. R. (1955). Wool growth. In *Progress in the Physiology of Farm Animals* (J. Hammond, Ed.). Butterworth, London.
- SALAMON, S., MAXWELL, W. M. C. and FIRTH, J. (1979). Fertility of ram semen following chilled storage (5°C). *Animal Reproduction Science*, **2**, 373.
- TRAPP, M. J. and SLYTER, A. L. (1979). Pregnancy diagnosis in the ewe. *South Dakota State University Agricultural Extension Service*, **79**, 11.
- YEATES, N. T. M. (1949). The breeding season of the sheep with particular reference to its modification by artificial means using light. *Journal of Agricultural Science*, **39**, 1.

مراجع أخرى

- HAMMOND, J. (1932). *Growth and the Development of Mutton Qualities in the Sheep*. Oliver and Boyd, Edinburgh.
- HUNTER, R. H. F. (1980). *Physiology and Technology of Reproduction in Female Domestic Animals*. Academic Press, London and New York.
- ROBINSON, T. J. (Ed.) (1967). *The Control of the Ovarian Cycle in the Sheep*. Sydney University Press.
- SALAMON, S. (1976). *Artificial Insemination of the Sheep*. Department of Animal Husbandry, University of Sydney.
- YEATES, N. T. M., EDEY, T. N. and HILL, M. K. (1975). *Animal Science*. Pergamon Press, Sydney.

الباب السادس

الدواجن Poultry

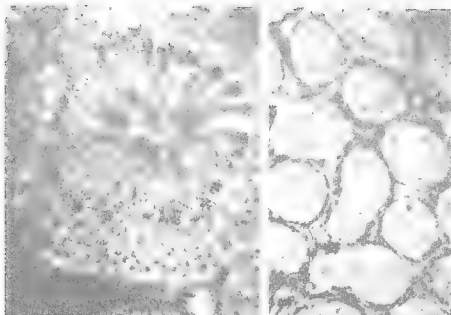
The breeding season

موسم التزاوج

هناك موسم تزاوج محدد للطيور البرية في المناطق المعتدلة يعتمد تنظيمه على طول النهار في اليوم . وبصفة عامة يتم التنسيق بين تأثير فترة الإضاءة وبعض العوامل الأخرى على موسم التزاوج في مراكز الأعصاب بالمخيوطالامس Hypothalamic nerve Centres والذي ينظم الوظائف الجنسية والتفصيل الغدائي في الجسم من خلال الغدة النخامية Pituitary Gland .

وبنأ موسم التزاوج في الربيع حيث تبدأ فترة الإضاءة اليومية في الزيادة ولكنه يتهى ومازالت فترة الإضاءة اليومية طويلة (وفي بعض الأحيان يظل في الزيادة) وذلك بسبب الظاهرة المعروفة باسم ظاهرة الانكسار Refractoriness والتي تؤدي إلى تأخير الإستجابة لطول فترة الإضاءة اليومية . وفي نهاية موسم التزاوج تحدث ظاهرة القلش Moulting وينعكس تحول الغدد الجنسية على عدم غناء الطائر . وعند نهاية ظاهرة الانكسار يعاود الطائر الغناء عن طريق التنبيه بواسطة هرمون الأندروجين المفرز من المبيض أو الخصية في حين أن طول اليوم ربما يكون آخذاً في التناقض وتتجمع الدهون في الجسم خلال فصل الخريف .

وإذا لم تكن الذكور قد استجابت لظاهرة الانكسار بعد فإنها تستجيب للإضاءة الإضافية في الخريف أو الشتاء فيلاحظ حدوث تضخم في الخصية قبل التضخم الجنسي العادي (شكل ٦ - ١) ويحتاج التطور الكامل للمبيض ووضع البيض بصفة عامة إلى منبهات أكثر تحفيزاً إلى جانب الاحتياج إلى فترة إضاءة طويلة وعلاوة على ذلك فإن إنتاج البيض لا يمكن أن يستمر طويلاً خلال موسم التزاوج كله . فعندما يكون هناك عدداً مناسباً من البيض في العش فإن نظام نشاط الغدة النخامية يتغير ويتوقف إنتاج البيض وتبدأ الحضانة ولكن يمكن لإنتاج البيض أن يستمر إذا ما أزيل البيض من العش بعد وضعه مباشرة .



شكل ٦-١ : قطاع في خصية طائر الزرزور خلال فصل الشتاء وهو ليس موسم التزاوج (اليسار) عند وضع جنود كهربائي أمام
تفص الطائر يلاحظ كبر حجم الأنابيب اللغوية وبدء تكوين الحيوانات المنوية (اليمين) في الحالة العادية عند عدم التعرض للإضاءة يلاحظ
صغر الأنابيب اللغوية وحجمها .

(Blasonette, T. H. and Wadlund, A.P.R. (1932). Journal of Experimental Biology, 9,339)

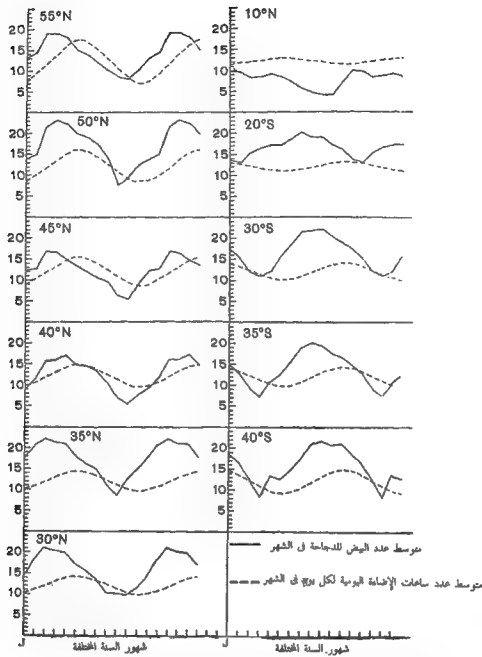
وتختلف سلالات الدواجن عن الطيور البرية في عدد من النقاط في حين إنها تشترك مع بعض
الأنواع قريبة النسب لها (مثل الفازان Pheasant) في المقدرة على تطور المبيض ووضع البيض
عندما توضع في مكان منعزل . ومن المحتمل أن تكون الاختلافات الأخرى بين الأنواع المستأنسة
والبرية هي محصلة للتحويلات التي حدثت بالانتخاب خلال مراحل الاستئناس المختلفة . ويوجد
اختلافات موسمية في معدل إنتاج البيض تحت ظروف الإضاءة الطبيعية (شكل ٦ - ٢) ولكن
وضع البيض يمكن أن يحدث في أى وقت من العام . ومن القيم المذكورة في الشكل يمكن ملاحظة إن
التغير الموسمي متنافاة إنتاج البيض يتمشى مع مدى التغير في طول النهار لخطوط العرض المختلفة . كما
يمكن أيضاً ملاحظة إن نظام معدل إنتاج البيض يمكن توقعه بالتغير الذي يحدث لطول النهار .

ولا يوجد حد واضح لظاهرة الإنكسار ، ففى حين إن تعرض الطيور بلا حدود إلى أيام ذات
نهار طويل لا يؤدي إلى استمرارها في وضع البيض بدرجة جيدة فإن الاحتفاظ بها تحت ظروف النهار
القصير وإن كان يؤدي إلى انخفاض معدل وضع البيض أولاً إلا أنه يزيد من معدل الوضع فيما بعد .

Egg laying

وضع البيض

للتطائر مبيض واحد فقط فمال وكذلك قناة مبيض واحدة وعلى هذا فإن تلف المبيض أو إزالته قد
يؤدي إلى حدوث تطور ذكرى للغدة الجنسية اليمنى الابتدائية وبالتالي حدوث تغير في الجنس .



شكل ٦ - ٧ : إنتاج البيض الموسمي في الدجاج عند خطوط عرض مختلفة مقارنة بتغيرات طول الإضاءة اليومية الموسمية
(Whetham, E.D. (1933). Journal of Agricultural Science, 23, 383)

وتتكون بروتينات ودهون صفار البياض في الكبد تحت تأثير هرمون الاستروجين . ثم تنتقل إلى المبيض عن طريق تيار الدم . وبصفة عامة يفرز صفار واحد للبياض من المبيض في حالة التبويض الطبيعي حيث يتم التقاطه في القمع الموجود في أعلى قناة المبيض . وفي خلال الأربع ساعات التالية

يقوم الجزء العلوى من قناة المبيض بترسيب البياض على الصفار بينما يفرز الجزء الثانى أغشية قشرة البيضة . وتمتلك البيضة عشرين ساعة أو أكثر في الغدة المفرزة للقشرة أو الرحم وخلال هذه الفترة يكتسب البياض كمية من الماء وتصبح البيضة منتفخة Plumps ويتم تجميع المعادن اللازمة لتكوين القشرة من تيار الدم تدريجياً حيث يتم ترسيبها على أغشية القشرة . وعند التبريض تمر البيضة خلال المهبل حيث يتم تغليفها بطبقة من الميوسين وهى التى تحميها من العلوى البكتيرية ، وإذا تم تنبيه عضلات قناة المبيض أكثر من اللازم كما يحدث بالتنبيه الميكانيكى للعضلات أو عن طريق جرعات دوائية فإن البيضة توضع قبل اكتمال نضجها كبيضة ذات قشرة ضعيفة Soft-shelled egg . تضع الدجاجة البيض على هيئة سلاسل Clutches حيث تتكون كل سلسلة من بيضة إلى سبع بيضات أو أكثر . ثم يتبع ذلك فترة توقف عن الإنتاج لمدة يوم أو أكثر قبل أن يبدأ وضع السلسلة الثانية . ويزيادة الإنتاج يزداد حجم السلسلة وتقل الفواصل بين السلاسل وبعضها (شكل ٦ - ٣) .

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	المجموع
THIN																																	
مايو	May	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
يونيو	June	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
THICK																																	
مايو	May	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
يونيو	June	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
THICK																																	
مايو	May	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
يونيو	June	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26

شكل ٦ - ٣ : سجلات البيض لدجاجة في عام ١٩٦٤ بالمقارنة بسجلات دجاجتين عام ١٩٦٨ إحداهما متوسطة والأخرى جيدة في الإنتاج ويوضح الشكل مدى التحسين في السلوك الإنتاجى الرابع إلى طول السلسلة وتقليل الرغبة في الرقاد . B تشير إلى بداية و O إلى نهاية فترات الرقاد (Pearl, R.J. Animal Behaviour, 4,266)

يحدث التبريض في معظم الدجاج صباحاً وقليلاً ما يحدث بعد الظهر الساعة الثالثة بعد الظهر . وتمتلك البيضة حوالي ٢٤ ساعة في قناة المبيض ويحدث التبريض الثانى للسلسلة بعد فترة تتراوح من نصف ساعة إلى ساعة من وضع البيضة السابقة . وعلى هذا فإن الدجاجة تتأخر في موعد تبريضها عن كل يوم سابق . وبالتالي فقد تأتى الفترة التى يحدث فيها التبريض بعد الظهر . وعند ذلك نجد إن الدجاجة تحجز البيضة فاقدة بذلك يوم أو أكثر ثم تبدأ في وضع سلسلة جديدة .

وقد قام Nalbandov بزيادة طول السلسلة المتوقع عن طريق الحقن بالهرمونات المنبهة للغدد الجنسية وليس هناك مجال للشك في إن طول السلسلة يعتمد على مستوى نشاط الغدة النخامية . ويمكن زيادة إنتاج البيض عن طريق الإضاءة الصناعية لليوم القصير الإضاءة في فصل الشتاء . كما يمكن أن تؤدي المعاملة بهرمونات الغدد الجنسية إلى حلول تبريض لما يقرب من ٧ صفارات في

نفس الوقت كما ذكر Fraps و Riley ١٩٤٢ إلا إنه وجد إن صفراً واحداً فقط هو الذى يدخل قناة المبيض وعلى أية حال فإن البيض للزدوج الصفار يرجع إلى حدوث تبويضين طبيعيين .

وتضع الدجاجة الخصبة سلاسل تحتوى الواحدة على خمس بيضيات أو أكثر مع فترة توقف عن الإنتاج لا تزيد عن يوم واحد فى حين إن السلاسل التى تحتوى على ٥٠ إلى ١٠٠ بيضة ليست بشيء غير شائع . هناك سجلات لإنتاج يبلغ ٣٦٥ بيضة فى العلم ويستطيع الدجاج وضع سلاسل كبيرة عن طريق تقليل الفترات بين التبويض إلى ما يقرب من ٢٤ ساعة وكذلك بواسطة تقليل الزمن الذى تستغرقه البيضة فى غدة القشرة أو الرحم .

وفى خلال فترة الرقاد — حيث تعمل غريزة الحضانة Broodiness يتوقف وضع البيض كما إن هناك فترة توقف أخرى بعد إنتهاء الحضانة قبل استمرار عملية الوضع مرة أخرى (شكل ٦ — ٣) ويبدو أن استمرار الحضانة فى الطيور يماثل إستمرار إفراز اللبن فى الثدييات الذى يعتمد على التنبية الكافى للثدى . ولقد تم الإقلال من الاتجاه إلى إستمرار الحضانة عن طريق الانتخاب الوراثى .

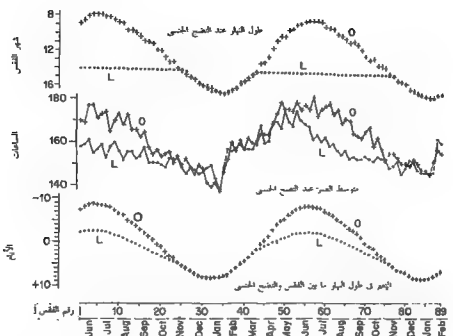
ويتحدد العمر عند أول تبويض ومستوى نشاط هرمونات الغدة النخامية المنبهة للغدد الجنسية بالتفاعل بين العمر وطول اليوم والتغذية كما فى الأغنام . وكما هو الحال فى الثدييات بصفة عامة يبدأ النشاط التناسلى قبل إكمال النمو تماماً ويمكن التذكير به تحت الظروف الغذائية الجيدة (جدول ٦ — ١) . والاستروجين هو الهرمون الأساسى الذى يفرز بواسطة المبيض المتطور فى حين إن هرمون الأندروجين هو المسؤول عن نمو وإحمرار العرف والثديان فإن كل من هرمونى الأندروجين والبروجسترون يعملون مع هرمون الاستروجين فى عملية تطور قناة المبيض .

جدول ٦ — ١ : الغذاء القديم وعلاقته بالنضج الجنى فى دجاج الوينوث الأبيض . عن

(Prentice, J.H., Baskett, R.G. and Robertson, G.S. (1930) Proceedings of The 4th Worlds Poultry Congress. London. No 37, 224.)

الطليقة	العمر عند وضع أول بيضة	متوسط الوزن بالجم عند وضع أول بيضة
الأسدية	186	1715
الأسدية + معادن	146	1726
الأسدية + لبن	137	1830
الأسدية + فول صويا + عناصر معدنة	141	1809
خليقة مركزة	135	1800

يعتمد العمر عند أول تبويض على تاريخ الفقس (شكل ٦ — ٤) . وعلى أية حال فإنه ليس من المفيد بالضرورة دفع الطائر لوضع البيض عند عمر صغير بقدر الإمكان . فهناك تضاد بين عمليتى وضع البيضة ونمو الجسم فالبيض المنتج من الطيور الصغيرة يكون صغيراً فى الحجم وغير صالح للبيع عند المقارنة بالبيض المنتج من الطيور نامة النمو .



شكل ٩ - ٤ : متوسط العمر عند وضع أول بيضة (الشكل الوسطي) لمجموع من الدجاج البيضاء نالسة على فترات أسبوعية خلال ٢١ شهراً ومرة على الإضاءة الطبيعية فقط (O) أو مسخرة للضوء الصناعي من عمر ١٦ أسبوع (L) . الشكل العلوي بين طول النهار في اليوم عند متوسط عمر وضع أول بيضة لكل مجموعة الشكل السفلي بين الفرق في طول النهار (طول النهار عند الوضع الجنسي ناقص طول النهار عند الفقس) وذلك لكل مجموعة

(Morris, T.R. and Fox, S. (1958). Nature, London, 181., 1453)

ويمكن تأخير العمر عند وضع أول بيضة للحصول على بيض كبير الحجم عن طريق التحكم في طول فترة التعرض للإضاءة اليومية .

ويؤدي منع الغذاء عن الدجاج إلى توقف إنتاج البيض ولكن الحقن بمستخلص الغدة الشخامية للطيور الجائعة يمكن أن يؤدي إلى وضع البيض مرة أخرى . ولقد وجد Gilbert عام ١٩٦٩ أن وضع البيض يتوقف بسرعة عند التغلب على علقه ناقصة في عنصر الكالسيوم ولكن قد يستمر وضع البيض لفترة إذا ما كان النقص يسمح للطائر بوضع بيض ضعيف القشرة فقط .

عسوماً يبيض الدجاج بكثافة خلال السنة الأولى من حياته وبالرغم من أن بعض الدجاج قد يستمر في الوضع خلال فترة الفلش الأولى إلا أن معظم الدجاج لا يستطيع ذلك .

ويظهر الفلش العام لريش الطائر طبيعياً بعد حوالي ١٦ شهراً من تاريخ الفقس حيث يكون قد مضى على الطائر من ١٠ إلى ١١ شهراً من الإنتاج ويتحدد النقص في وضع البيض جزئياً بواسطة كل من العوامل الوراثية والبيئية وينقل الطيور المحفوظ بها تحت ظروف الإضاءة اليومية الطويلة إلى

ظروف إضاءة يومية قصيرة يمكن إدخالها في مرحلة القلقش كما هو الحال في الثدييات . كما أن مثل هذا التغير يمكنه أيضاً أن يوقف إنتاج البيض ويمكن لإحداث القلقش في الطيور بالمعاملة بهرمونات الغدة الدرقية ، إلا أن هذا لا يتعارض بالضرورة ، مع النظام الأساسي لحدوث القلقش الذي يماثل ذلك الذي يعمل في الثدييات .

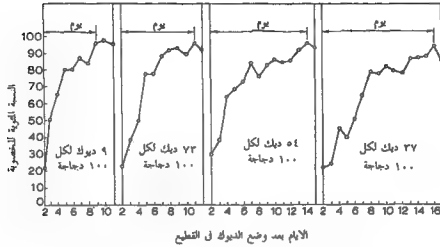
Fertility and artificial insemination

الخصوبة والتلقيح الصناعي

تعتمد الخصوبة اعتماداً كبيراً على عدد وحيوية الحيوانات المنوية المنتجة من الذبك أو المستخدمة في التلقيح الصناعي وأيضاً على العلاقة بين زمن الجماع والتلقيح ووضع البويضة .

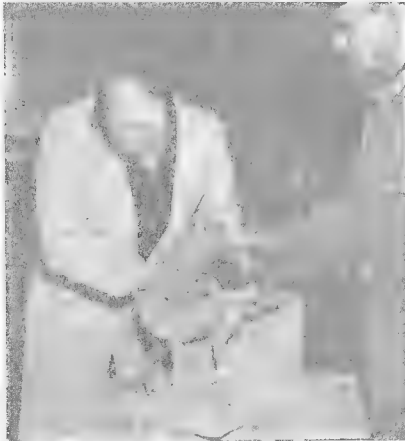
عند الجماع تنقلب فضة المجمع وترسب الحيوانات المنوية في مهبل الدجاجة ويأخذ أول حيوان متوى من ساعتين إلى ثلاث ساعات حتى يظهر في الجزء العلوي من قناة المبيض حيث تغصب البويضة عندما تنطلق من المبيض ، وبالتالي فإن أول بيضة مخصبة لا توضع عادة قبل مرور ٣٠ ساعة أو أكثر بعد عملية الجماع . ويرجع هذا إلى الوقت اللازم لمرور البويضة إلى أسفل قناة المبيض (صفحة ١٧٣) ويتم الإخصاب في قمع قناة المبيض وذلك خلال ١٥ دقيقة من عملية التبويض . ولا يمكن إخصاب أى بيضة أخرى لم يتم تبويضها بعد . وعلى الرغم من أن البيض المخصب يمكن أن يوضع بمجرد مرور ٣٠ ساعة على عملية الجماع فإن البيض الكامل الخصوبة لا يمكن الحصول عليه إلا في اليوم التالي . وتختلف مدة استمرار الخصوبة الكاملة باختلاف نشاط الذبك وصفات السائل المنوي ومن الناحية العملية فإنها تستمر لمدة ٢ إلى ٦ أيام عادة . ويلاحظ إن الوقت اللازم للحصول على أعلى نسبة من البيض المخصب يعتمد على عدد الذبوك الموجودة بالقطيع (شكل ٦ - ٥) .

ويمكن للحيوان المنوي أن يحافظ على قدرته للإخصاب لمدة قد تصل إلى ٣٢ يوماً ولكن المدى المعتاد يتراوح ما بين ١١ إلى ١٤ يوماً . وعلى أى حال فإنه عند عزل الذبوك عن الإناث تنخفض الخصوبة في اليوم السادس . وفي اليوم العاشر تصل نسبة البيض المخصب إلى ٥٠٪ فقط . حيث إن وفرة الحيوانات المنوية النشطة في قناة المبيض ضرورية للحصول على أعلى نسبة من الخصوبة . وقد أدى زيادة استخدام نظام التربية في الأقفاص أو البطاريات وكذلك تركيز التربية في أبهى بعض الشركات أو المؤسسات الكبيرة إلى زيادة الإهتمام باستخدام التلقيح الصناعي ، وقد وصف Lake هذا الأسلوب عام ١٩٦٢ وذلك بجمع السائل المنوي عن طريق عملية تدليك لعنبر الجماع في الذبك (شكل ٦ - ٦) من خلال جدار المنطقة البطنية ، ويختلف حجم السائل المنوي من ٢٥ و ٠٠ مليلتر إلى أكثر من ١ مليلتر والمثلل تباين كثافته أيضاً . ويخفف السائل المنوي باستخدام واحد من العديد من المخففات ويستخدم بأسرع ما يمكن . وتحتوى الجرعة التى تبلغ ١ مليلتر من هذا السائل المنوي المخفف (تخفيف ١ : ١ إلى ٣ : ١) على ما لا يقل عن ٨٠ إلى ١٠٠ مليون حيوان منوى حيث توضع في فضة المجمع (شكل ٦ - ٧) كل سبعة أيام . ولم يتم التوصل إلى طريقة مرضية تماماً لحفظ أو تجميد السائل المنوي بالرغم من النتائج الأولى المرضية لعمل Polge الذى استطاع الحصول على نسبة ٥٤٪ إخصاب و ٧١٪ قفس باستخدام السائل المنوي المجمد لدرجة - ٩٧ °م .



شكل ٦-٥ : العلاقة بين عدد الديوك المستخدمة في تطعيم التربية لدجاج التوميشور والوقت اللازم للحصول على أعلى مستوى ثابت من الخصوبة .

(Parker, J.E. and Bernier, P.E. (1950) Poultry Science, 29, 337)



الشكل ٦-٦ : طريقة الحصول على السائل المنوي للديوك بالتدليك . الديوك يمكن السيطرة عليه بوضع الرأس في فتحة بفم وأرجله في شق . (Griffini, G. (1938) Fecondation Artificiale degli Animali Domestici, Milano)

وينتج الدبلك الجيد سائل منوى يحتوى على ما يقرب من ٥,٥ مليون حيوان منوى لكل ١ ملليمتر مكعب . ويمكن أن يلحق الدجاج من ٢٠ إلى ٤٠ مرة في اليوم . ولكن كما هو موضح في شكل ٦- ٨ فإن تركيز الحيوانات المنوية ينخفض بسرعة قبل الحصول على هذا التكرار من القذف وعلى ذلك فإن مثل هذا الدبلك يمكن إستخدامه للتلقيح من ٥٠ إلى ١٠٠ دجاجة في الأسبوع عن طريق جمع السائل المنوى منه مرتين أسبوعياً . وقد وجد بصفة عامة إن حوالى ٩٠٪ من البيض يكون مخصباً وإن حوالى ٨٠٪ من هذا البيض المخصب يمكنه أن يفقس . وتقع الأسباب التى تؤدى إلى فشل البيض المخصب فى الفقس فى مجموعتين من الأسباب هى العوامل الداخلية مثل صفات البيض والعوامل الخارجية مثل الظروف البيئية للتحضين .

(أ) العوامل الداخلية Internal Factors . يوجد على الأقل ثلاثة نماذج لتطور النمو الجنينى كما ذكر Fraps عام ١٩٥٥ . الأول هو إمكان إخصاب البيضة فى الوقت المناسب بحويان منوى طبيعى ويتبع الإخصاب تطور جنينى طبيعى والثانى هو إمكان إخصاب بيضة طبيعية بحويان منوى منخفض الحيوية مثل ذلك الذى ظل لفترة طويلة فى قناة البيض حيث يبدأ التطور ولكن الجنين يموت . والثالث قد يحدث تطور جنينى للبيضة الغير مخصبة (توالد بكرى) Parthenogenesis . وعادة ما تموت مثل هذه الأجنة مبكراً ولكن العديد من كتابات الرومى يحدث لها هذا التطور الجنينى فى البيضة حتى اليوم ٢٧ . وعدد قليل من هذا البيض قد يستطيع أن يبقى حياً ويفقس . وأفضل فقس يمكن الحصول عليه هو من البيض المنتج فى منتصف اليوم وقد وجد Mc Nally و Byerly إن البيض الموضوع خلال هذه الفترة ذو درجة عالية من التطور الجنينى ومع زيادة سرعة نمو الجنين تزداد فرصة إتمام تطوره وإستكمال تكوينه . تنعكس الفروق فى الوقت اللازم لعبور البيضة لقناة المبيض على الإختلافات فى مراحل تطور البيضة عند الوضع .

(ب) العوامل الخارجية External Factors . إذا إنخفضت درجة حرارة البيضة بعد الوضع إلى أقل من ٢٠°م يتوقف التطور الجنينى إلا أن هذا مطلوب عندما ترتفع درجة حرارة الجو وكلما زادت مدة حفظ البيض قبل التفريخ تنخفض نسبة الفقس ، وتتراوح درجة الحرارة المثلى لتطور الجنين ما بين ٣٧,٥°م إلى ٤٠°م وتعتبر ظروف الحرارة والرطوبة وتغير الهواء ضرورية ، وعلى الرغم من إن موت الجنين قد يحدث فى أى مرحلة من مراحل التحضين إلا أنه توجد أساساً فترتان حرجتان (شكل ٦ - ٩) هى فى اليوم الرابع واليوم التاسع عشر من التحضين وترتفع الوفيات بدرجة أكبر فى اليوم التاسع عشر عن اليوم الرابع . وتردد هذه الوفيات فى حالة الظروف البيئية الغير ملائمة لعملية التحضين . وترتبط قمتا الزيادة فى الوفيات بتبادل الغازات بين البيضة والظروف البيئية المحيطة بها وتجميع حامض اللاكتيك . ويلاحظ إن القمة الثانية للوفيات تكون متلازمة مع المرحلة الحرجة من حياة الجنين عندما يتغير التنفس الخاص به من التنفس عن طريق الحبل السرى إلى التنفس عن طريق الرئة .



شكل ٦ - ٧ : طريقة الرجل الواحد لقاب المهيل وتلقيح الدجاجة .

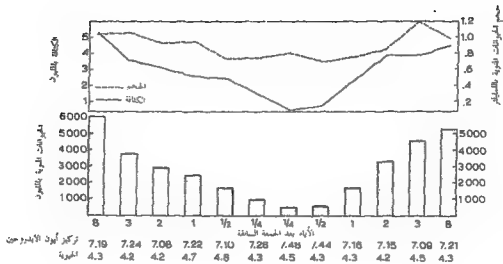
Lake, P.E. (1962). In the Semen of Animals and Artificial Insemination (J.P. Maule, Ed.)
Commonweath Agricultural Bureaux, Farnham Royal

نمو الكتاكيت

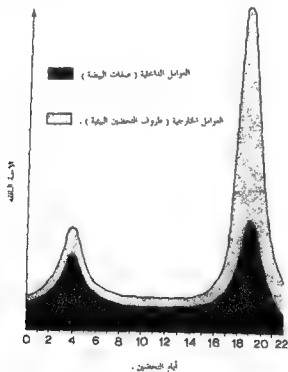
Growth of chick

يبلغ وزن الكتكوت حديث الفقس حوالى ٦٠ ٪ من الوزن الأصل للبيضة . وتوجد بعض البراهين التى تدل على إن هذا الوزن الأولى يؤثر على الوزن النهائى للطائر . وخلال الأيام الأخيرة من فترة التحضين يظهر الكتكوت أعلى نمو له ، ولكن معدل نموه معبراً عنه كنسبة من حجمه فى وقت ما يتبع دالة الخط المستقيم (شكل ٦ - ١٠ أ) وبعد الفقس يبطئ معدل النمو لعدة أيام ثم يزداد بعد ذلك (شكل ٦ - ١٠ ب) .

وتحت ظروف التربية الغير مكثفة يقل معدل النمو فى الكتاكيت بعد الفقس عن معدل النمو فى التديبات مثل الأرانب (شكل ٦ - ١١) ويمزى Murray هذا إلى الاختلاف فى التغذية بعد الولادة للأرانب أو بعد الفقس للكتاكيت . حيث تتغذى الأرانب بعد ولادتها على لبن مرتفع فى البروتين والطاقة فى حين تتحول الكتاكيت فى تغذيتها إلى علائق منخفضة فى البروتين . ولا توجد أسباب توضح عدم نمو الطيور بسرعة بعد الفقس كما يظهر فى الحمام الذى يتغذى فيه الصغار بواسطة الأم على اللبن المفرز من غدد الحوصلة وعلى الغذاء النصف مهضوم من الحوصلة وقد أوضح Kaufman عام ١٩٢٩ أن معدل النمو فى الحمام خلال الشهر الأول من العمر يزيد على ٣٠٠ ٪ بالمقارنة بنسبة ١٦٠ ٪ فى الكتاكيت خلال نفس الفترة .



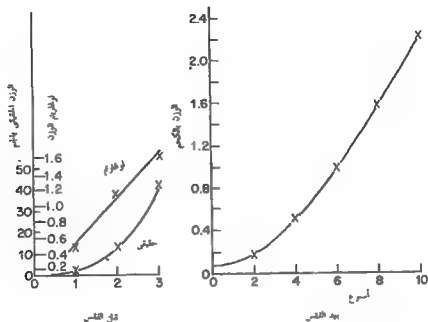
شكل ٦ - أ : تأثير تكرار السمات على صفات السائل المتوى للذجاج .
(Parker, J.E, McKenzie, P.F, and Kempster, H.L.(1942) Research Bulletin of the Missouri Agricultural Experimental Station. No.347)



شكل ٦ - ب : التوزيع التكراري للأجنة النافقة عند تسمين البيض .

(Romanoff, L 1931). Cornell University Extension Bulletin, 205)

وقد أمكن باستخدام بادئات تغذية الدواجن الحديثة ذات الطعم المستساغ والمحتوى المرتفع من الطاقة والبروتين إلى جانب استخدام نظم الأيواء الحديثة الإقلال من الفقد الحرارى وبالتالي الحصول على معدلات نمو أعلى من تلك التى حصل عليها Kaufman فى الحمام حتى فى سلالات الدجاج البياض . فقد تضاعف معدل النمو فى ككاكيت بنارى المائدة ثلاث مرات (شكل ٦ - ١١) وبالرغم من عدم إرتفاع معدل النمو فى سلالات الدجاج البياض الحديثة عن تلك الخاصة بالسلالات التى كانت موجودة منذ ٦٠ عاماً مضت إلا أن التغذية المحكمة قد أدت إلى أن تكون السلالات الحديثة ذات منحيات نمو مختلفة . وبالتقدم فى المعلومات الخاصة بالتغذية أمكن الحصول على نمو مبكر وسريع ويتقدم البحوث حالياً أمكن الحصول على أعلى معدل للنمو والتضج الجنسى فى عمر مبكر .

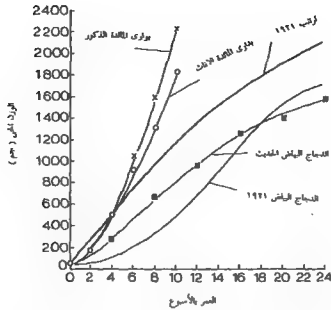


شكل ٦ - ١٠ : معدلات النمو قبل وبعد الفقس لككاكيت بنارى المائدة الحديثة .

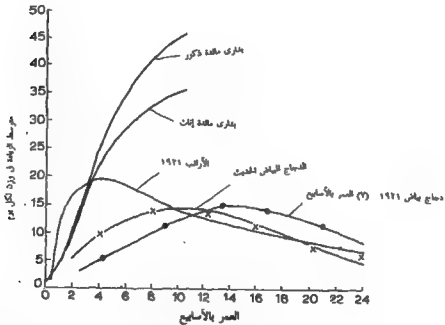
(أنظر جدول ٢ - ٧ - ١٩٦٢ ، HIN)

ويزداد وزن الدجاج من سلالات بنارى المائدة الحديثة أكثر من ١٠ أضعاف خلال الشهر الأول من العمر فى حين يزداد هذا المعدل خلال الشهر الثانى حيث تصبح معدة للبيع عند عمر ٧ أو ٨ أسابيع ولا يصل معدل النمو فيها إلى أقصى ما يمكن عند هذا الوقت (شكل ٦ - ١٢) إلا أن كفاءة التحويل الغذائى فيها تقل (جدول ٦ - ٢) نتيجة لزيادة نسبة تركيز الدهن فيها .

وعلى الرغم من هذا النمو السريع والكفاءة التحويلية العالية للغذاء فإن اللبن الذى تتغذى عليه الثدييات يكون أفضل فى الأعمار الصغيرة جداً للحياة . ولكن هذه الميزة تفقد فيما بعد (شكل



شكل ٦ - ١١ : منحنيات نمو لكتايت بدلى اللقطة حتى عمر التسويق (١٠ أسابيع) مقارنة بمنحنيات الدجاج البيض الحديث ومنذ ٥٠ سنة مضت
(أنظر جدول ٧ - ٢ - Murray, 1921; Hill 1962)



شكل ٦ - ١٢ : منحنيات معدل نمو توضح الزيادة في الوزن اليومي (جم) لكتايت بدلى اللقطة الحديثة مقارنة بالدجاج الحديث ومنذ ٦٠ سنة مضت ويظهر منحنى معدل نمو في الفئيات (الأرانب) للمقارنة (أنظر جدول ٦ - ٢ - Murray, 1921, Hill, 1962)

(٦ - ١٢) وتنمو الذكور في كتايت الدجاج والرومي بمعدل أسرع ولوقت أطول من الإناث ويرتبط هذا الاختلاف أساساً بصفات الجنس الثانوية ويظل الاختلاف أيضاً بعد خصي الذكور
١٩٥

وأستحصل المبيض للإناث أو زرع الغدد الجنسية في كلا الجنسين (شكل ٦ - ١٣) . وبين جدول ٦ - ٢ أن طيور الرومي النامية تحتاج إلى ٩ كجم من الغذاء لكل ١ كجم نمو خلال الفترة من ١٦ إلى ٢٨ أسبوعاً من العمر في حين تحتاج الديوك النامية إلى ٥ كجم من الغذاء لتحقيق نفس النمو خلال نفس الفترة . ويوضح هذا تباينها النسبي في التضج وبطء نمو العضلات وزيادة تركيز الدهون مرتفعة الطاقة فيها .



(١) ديك حادي



(٢) دجاجة حادية



(٣) ديك عصي



(٤) دجاجة عصية



(٥) ديك عصي مزروع ٩ ساجس



(٦) دجاجة عصية مزروع ٩ ساجس

شكل ٦ - ١٣ : الاختلافات الجنسية في الحجم للدجاج الجوهود التي على الرغم من أن الغدد الجنسية تؤثر على حجم الريش والبرف فإنها لا تؤثر على حجم الجسم .

(Zawadowsky, M.M. (1931). Dynamics of The Organism. Moscow)

(Hill, F.W. (1962) In Introduction to Livestock Production, Edited by H.H. Cole, Freeman, San Francisco

نوع الدجاجة	الوقت (ساعات)	إنتاج اللحم (كجم/دجاجة)		
		بدون معالجة	بمعالجة	بمعالجة
شابة	2	0.2	0.3	1.5
	6	1.0	2.0	2.0
	10	2.2	5.4	2.4
بزر	2	0.2	0.3	1.5
	6	0.9	1.8	2.0
	10	1.8	4.5	2.5
بزر	4	0.8	1.0	1.2
	16	7.0	18.8	2.7
	28	13.4	53.6	4.0
	4	0.6	0.8	1.3
	16	5.0	14.6	3.0
	28	7.8	40.0	5.1

وتتطور صناعة دجاج اللحم المتخصصة في الأهتمام نسبياً بإجراء عملية اخصى وزرع الفرمونات ويقلل الخصى من لون اللحم ويشجع على التسمين السريع وهذا التأثير يمكن أن ينتج ايضا بزرع حيوب من مادة الاستروجين المخفضة صناعيا مثل الاستيلسترون تحت الجلد في عنق الديك .

Changes in body proportions

التغير في نسب أجزاء الجسم

تتغير نسب أجزاء الجسم في الكتاكيت عندما تنمو كما هو الحال في الثدييات والتغير في نسب كل من الدهن والعضلات إلى العظام يظهر بصورة أسرع في الدجاج عن الديوك . وللدجاجة قدرة أكبر على تخزين الدهن من الديك . وهذا الاختلاف يكون أكبر وضوحاً عند بداية النضج الجنسي . ولقد درس Wilson عام ١٩٥٢ التغيرات في مكونات جسم الدجاج اثنى على مستويات مرتفعة ومنخفضة من التغذية في عموعتين حتى عمر ٢٤ أسبوعاً حيث تم عكس مستويات التغذية عند عمر عشرة أسابيع وكانت نتائج مشابهة لتلك التي وجدت في الأغنام والخنازير . وتشترك الطيور مع الخنازير في ظاهرة انمو التعويض بعد معاناتها بفترات ضويفة من مستويات التغذية المنخفضة كما ذكر Mc Cance عام ١٩٦٠ .

المراجع

- FRAPS, R. M. (1955). Egg production and fertility in poultry. In *Progress in the Physiology of Farm Animals* (J. Hammond, Ed.), chapter 15. Butterworth, London.
- FRAPS, R. M. and RILEY, G. M. (1942). Hormone induced ovulation in domestic fowl. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, **49**, 253.
- GILBERT, A. B. (1969). The effect of a foreign object in the shell gland on egg production of hens on a calcium-deficient diet. *British Poultry Science*, **10**, 83.
- MC CANCI, R. A. (1960). Severe undernutrition in growing and adult animals. *British Journal of Nutrition*, **14**, 59.
- WILSON, P. N. (1952, 1954). Growth analysis of the domestic fowl. I. II and III. *Journal of Agricultural Science*, **42**, 369; **44**, 67; **45**, 110.

مراجع أخرى

- BELL, D. J. and FRIEMAN, R. M. (1971). *Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl*, Academic Press, New York and London.
- MURTON, R. K. and WESTWOOD, N. J. (1977). *Avian Breeding Cycles*. Clarendon Press, Oxford.
- NALBANDOV, A. V. (1976). *Reproductive Physiology*, third edition. Freeman, San Francisco.

الوراثة والتربية

**GENETICS
AND
BREEDING**

الباب السابع

إعتبارات عامة - General considerations

Animal and plant breeding

تربية الحيوان والنبات

على الرغم من أن القواعد الأساسية التي تميز تربية النبات والحيوان واحدة إلا أن تطبيقاتها تختلف في النبات والحيوان ويرجع ذلك لعدة أسباب . أولاً أن أعداد الأفراد أو حجم العشائر المتاحة والتي يمكن إستخدامها بسهولة في برامج التربية والانتخاب هي أكبر بكثير في النبات عنها في الحيوان . ثانياً عادة ما يكون الزمن المنقضى بين ولادة وأخرى أو مدة الجيل أقصر في النبات عنها في الحيوان .

ثالثاً أن معظم أفراد النباتات يمكنها أن تخصب نفسها أو تتكاثر خضرياً وبذلك يمكن الحصول على سلالات نقية من النباتات بسهولة أكثر مما هو في الحيوان .

هذه الأختلافات كان لها بعض الآثار الهامة على الطرق والنتائج التي حصل عليها مربو النباتات والحيوانات ولمدة تربو على الخمسين عاماً كانت تربية النباتات تجري بواسطة علماء الوراثة في مؤسسات قومية وتجارية حيث كانوا يقومون بالانتخاب وتنظيم تكاثر سلالات النباتات المحسنة لبيعها إلى المزارعين . أما التحسين بالنسبة للحيوانات عن طريق المؤسسات التي تستخدم علماء الوراثة فلم يتطور إلا حديثاً ، وقد بقى دور المزارع المربي هاماً حتى الآن إلا أن معظم المزارعين من مربي الماشية يعملون الآن بالتعاون مع بعضهم أو مع المؤسسات القومية أو التجارية مما يسمح بأجراء الانتخاب في مجاميع الحيوانات والتي عادة ما تكون كبيرة كما هو متاح لمربي النباتات .

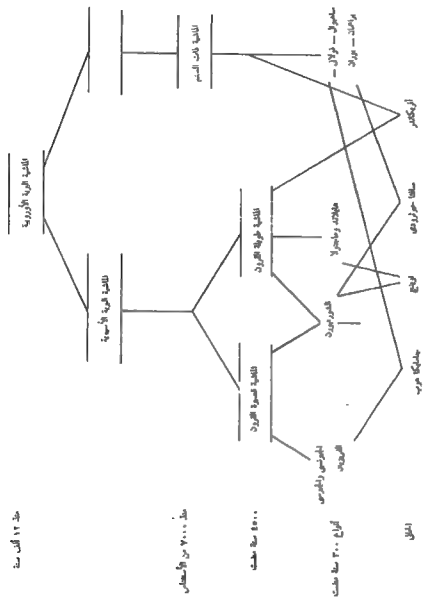
ومن الآثار الأخرى للإختلافات بين تربية النبات والحيوان هو أن معدل التغير السنوي في الأداء والذي يمكن الحصول عليه ، عن طريق الانتخاب يعتبر أكبر في النبات عنه ، في الحيوان . كما أدى إستحداث طرق جديدة لتنشيط الانتاج الميكرو وإنتاج التوائم إلى زيادة معدل التغير في كل من تربية النبات والحيوان .

Domestication

الاستئناس

الاستئناس هو تلك العملية التي بواسطتها يمكن إنتاج سلالات من النبات والحيوان يمكن تربيتها وتداولها وانتخابها بواسطة الإنسان . وقد نشأت الأجناس والأنواع المستأنسة من حيوانات المزرعة

كما نشأت أنواع النباتات المزروعة في مراكز حضارة مبكرة ثم أنتشرت خارجها عندما إمتدت الحضارات إلى كل العالم .



شكل ٧ - ٩ : رسم تخطيطي لتطور أنواع الحبوب القوية من طرق الاستيطان من الحبوب القوية .

تم استئناس غزال نهر الراين والكلاب والأغنام والماعز والخنازير والدواجن والماشية بنفس الترتيب تقريباً على مدى الحقبة من ١٤٠٠٠ إلى ٥٠٠٠ سنة مضت . ويأتى الكثير من الأدلة على الاستئناس من أماكن في شمال أوروبا وآسيا في المنطقة بين نهري دجلة والفرات بالعراق ومن تركيا وسوريا والأردن . فبعد ٤٠٠٠ — ٥٠٠٠ سنة مضت ظهر الحصان المستأنس في آسيا والحمير في شمال أفريقيا . ومن المحتمل أن يكون استئناس اللاما *Lama* وخنزير غينيا في بيرو والجمل في أواسط آسيا والدجاج الرومي في المكسيك قد تم في نفس الحقبة أيضاً ولم تكن كل محاولات الاستئناس ناجحة فقد بذلت محاولات لإستئناس الثعالب والضباع وبانت بالفشل . بينما هناك بعض المحاولات الجديدة لإستئناس الغزال الأحمر في اسكتلندا وإلاند *Eland* في كينيا وهي تمرز تقدماً .

ومن الصعب تحديد أسباب إستئناس الإنسان للحيوان ولو أن *Zeuner* عام ١٩٦٣ قد وضع تفسيراً بيولوجياً لذلك كما أقرح *Isaac* عام ١٩٧٠ أن الاستئناس ربما كان له علاقة بالدين .

ومن الثابت أن إستئناس الأنجاس لم يحدث في منطقة واحدة وإنما تكرر في مناطق مختلفة في أزمنة مختلفة ، ففي البلاد التي لا يتوفر فيها سجلات للحيوانات كما في بعض الأجزاء من الهند وإفريقيا قد نجد أن بعض أنواع الحيوانات مرتبطة بقبائل مختلفة ومناطق مختلفة . وقد نشأت هذه الحيوانات جزئياً عن طريق الانتخاب الطبيعي لتوائم ظروف البيئة المحلية وجزئياً عن طريق الانتخاب الصناعي . وكثير من تلك الأنواع المحلية — أو الأنجاس الأرضية تمهرها بعض السمات مثل اللون وشكل القرون ولكنها تختلف في إنتاجها . وقد أتى الاستئناس بعدد من أنواع الحيوانات داخل كل جنس . ويوضح شكل ٧ — ١ تكوين الأنواع الرئيسية من الماشية .

ومن سوء الحظ أن كثيراً من الحيوانات البرية التي نشأت منها معظم حيوانات المزرعة قد أصبحت نادرة الوجود . وعندما وجد أن الحيوان المستأنس يفضل الحيوان البري لجأ الإنسان إلى صيد الحيوانات البرية والقضاء على تجمعاتها حتى لا تتمكن من الخلط مع أنواعه المحسنة وتفسدها .

Feral animals

الحيوانات البرية

عندما يطلق حيوان من الأنواع المحسنة التي تم تشعبها وانتخابها تحت ظروف غذائية جيدة ليعيش تحت الظروف البرية يتعرض هذا الحيوان لظروف غذائية مختلفة عادة ما تكون منخفضة المستوى وبالتالي يصبح عرضة للإنتخاب الطبيعي مما يؤدي إلى أن يميل مظهره إلى الرجوع إلى الشكل الأصلي لأسلافه . فلا يوجد خنازير محلية برية في نيوزيلانده ولكن عندما ذهب الكابتن كوك *Captain Cook* إلى هناك عام ١٧٧٢ أصطحب معه بعض الخنازير البريطانية المستأنسة وتركها لتعيش في الحياة البرية وهذه الخنازير « الرتدة » الموجودة الآن تشبه الخنازير البرية في شكل الجسم وتكوينه ؛ فالجسم قصير والأرجل مرتفعة إذا ما قورنت بالنوع المحسن . وعلاوة على ذلك فإن عظام اللراع رقيقة وطويلة إذا ما قورنت بالنوع المحسن (شكل ٧ — ٢) تماماً كما في عظام الأغنام البرية التي تعتبر رقيقة إذا ما قورنت بالأغنام التي تم تحسينها لنوعية اللحم (أنظر شكل ٥ — ٢٤) .



شكل ٧ - ٢ : عظام (a) radius-ulna و (c) tibia-fibula للختاير البوزيلانية البرية المرتدة بالمقارنة بنفس العظام (b) و (d) للبالغ الختاير المحبسة ذات نفس الوزن كلها موضحة بنفس مقياس الرسم .

Breeds and conservation

الأصناف والحفاظ عليها

خلال القرن الثامن عشر ومن بين الأصناف الأرضية المتعددة أنتخب المربون القدامى الحيوانات على أساس شكلها الظاهري وبعض القياسات البسيطة للأداء لكي تناسب تلك الحيوانات نظم الإنتاج ومتطلبات السوق في ذلك العصر . ولكي تتميز المجموعات المنتخبة وضع المربون مواصفات قياسية للشكل الظاهري للحيوانات . هذه الطريقة الإنتخابية أدت إلى عزل سلالات منفصلة يتميز الكثير منها ببعض الصفات المرغوبة في الأداء . عندئذ تجمع المربون ذوى الهدف الواحد وذوى القطعان المتشابهة لتكوين جمعيات التربية أو جمعيات الأصناف وذلك لتأسيس سجلات الأنساب التي تضمن بقاء السلالات منفصلة ومنعزلة في تكاثرها . وقد نشأت معظم الأصناف الموجودة الآن خلال الفترة الأخيرة من القرن الثامن عشر والقرن التاسع عشر . ومنذ ذلك الحين أجرى الإنتخاب داخل النوع وبين الأصناف كما حدث إحلال لبعض الأصناف في أجزاء كثيرة من العالم . ومثال على ذلك إحلال الفريزيان والهولشتين لإنتاج اللبن بدلا من الماشية المحلية في كثير من بقاع العالم .

وعندما أصبحت الأصول البرية للحيوانات الحديثة وكثير من الأصناف الأرضية لحيوانات المزرعة نادرة الوجود خلال النشاط الآدمي فقد الكثير من أنواع الحيوانات المزرعية . فتلک الأصناف التي تقل كفاءتها الإنتاجية عن أنواع أخرى وتمعز عن مقابلة الإحتياجات الاقتصادية تصبح أقل انتشاراً فتتخفى أعدادها كثيراً ما تندثر . لذلك فالعناية الآن موجهة إلى تلك الخسائر الناجمة عن فقدان الاختلافات القيمة . والإحتياجات الاقتصادية للسنوات القادمة غير معروفة ، فالنوع الغير مشهور

في هذه الأيام ربما يحمل بعض الصفات التي تجعله أكثر شهرة في المستقبل . وللمحافظة على بقاء الاختلافات في الحيوانات ، يُم الآن الحفاظ على أنواع الحيوانات الزراعية بنفس أسلوب الحفاظ على الأنجاس البرية . فقد استُخدمت العمليات الجراحية لنقل البويضات بهدف تغيير النوع ؛ كما أن عملية تجميد السائل المنوي والأجنة (صفحة ٧٢) أصبحت طريقة رخيصة لحفظ الأنواع التي تبدو غير اقتصادية في الوقت الحالي .

Livestock improvement

تحسين الحيوان الزراعي

دعونا الآن نبحث في أصول الصفات التجارية للحيوانات المتأسسة . فتمتد الظروف الطبيعية تعيش الحيوانات البرية تحت رحمة الظروف البيئية وفي أغلب الأماكن يتاح لها كمية وفيرة من الغذاء في وقت واحد من السنة وقد لا تحظى بشيء في وقت آخر ، وعليه فهناك اختلافات موسمية منتظمة في وزن الجسم . يشابه في ذلك إلى حد كبير الظروف التي تعيش تحتها الحيوانات المتأسسة للبلاد الأقل تطوراً من العالم والحيوانات التي تعيش حالياً في المراعي الطبيعية (شكل ٧ — ٣) فتحدد الغذاء المأكل يمكن أن يمنع تطور تكوين الجسم في الماشية (شكل ٧ — ٤) حيث يظهرها بمظهر يختلف عن نوعها .

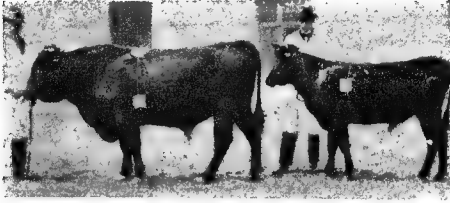
وبتطور الزراعة أمكن حفظ الغذاء مما أتاح فرصة الاحتفاظ بالحيوانات على مستوى جيد من الغذاء طوال العام . وعلى ذلك فإنه بتعديل بعض الظروف البيئية أمكن تربية وانتخاب حيوانات تصل إلى البلوغ الجنسي مبكراً وترسب الدهون عند أعمار صغيرة وهذا من غير الممكن تحقيقه تحت الظروف الغذائية الغير منتظمة .

وبزيادة الغذاء الأخضر والحبوب أتاحت الفرصة والرغبة في تربية أنواع من الحيوانات ذات الإنتاج العالي من اللحم واللبن والبيض والصوف بكفاءة تحويلية عالية . فالغذاء الجيد أمر مطلوب في أغلب الأحيان لإنتاج الأنواع المحسنة (أنظر صفحة ٢٤٣ — ٢٤٥) . والحيوانات المحسنة لا تقوم بهضم غذائها بدرجة أكفأ من الحيوانات الغير محسنة . ويرجع الاختلاف بينها أساساً إلى الطريق الذي تستعمل فيه تلك المواد الغذائية بعد امتصاصها .

فمثلاً تم الإحتياج إلى ١٨٩ كجم من المركبات الغذائية لتحقيق ٤٥ كجم زيادة في الوزن الحي لخنائير البولاندشينا Poland China بينما احتاج خليط الخيل الأول بينها وبين الخنازير البرية إلى ٢١٨ كجم كما احتاج الخليط الرجفي إلى الأب البري إلى ٢٩١ كجم كما ذكر Culberson و Evvard عام ١٩٢٦ .

وبناء على هذا فالحيوان المنتخب لإنتاج اللحم أو اللبن يستخدم مواد العلف بدرجة أكثر كفاءة بمعنى أن نسبة كبيرة من الغذاء المأكل تستخدم في الإنتاج وكمية أقل يحتاجها الحيوان للمحافظة على حياته . وهذه موضحة جيداً بالحقائق المعروضة في شكل ٧ — ٥ . ويتحدد توزيع العناصر المأكولة إلى الأجزاء المختلفة من الجسم مثل الجلد — العظام — العضلات — الدهون والضرع

بواسطة مستوى الغذاء المأكول من ناحية ومن ناحية أخرى بواسطة التركيب الوراثي للحيوان . وعلى هذا فإذا كانت الحيوانات كمتيجة تفرز كمية كبيرة من هرمون اللاكتوجينيك Lactogenic من الغدة النخامية أو كانت تمتلك نسيج ضرع يستجيب بدرجة أكبر لهذا الهرمون من أسلافها فإنه من المتوقع أن يكون الضرع أكثر تطوراً وأن يستغل نسبة أكبر من الغذاء المأكول .

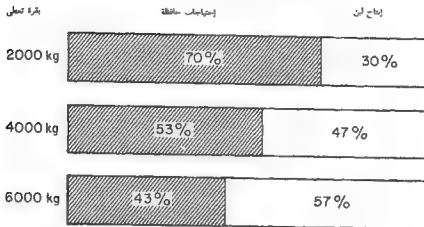


شكل ٧ - ٤ : تأثير المستوى الغذائي في مرحلة الرضاعة على حجم وتكوين وصفات الذكر للذكور ماشية الرد دايش الناتجة من نفس الأب . (اليسار) تشقة جيدة ٣٩٩٨ وحدة غذائية العمر ستان و ٤٥ يوماً ، الوزن إلى ٧٠٧ كجم ، (اليمين) تشقة سيئة ١٣٧٨ وحدة غذائية ؛ العمر ستين و ٤٤ يوم ؛ الوزن إلى ٣١٨ كجم
(Frederiksen, L.(1929). Beretning Nordisk Lanbruksteknisk Kongress, 4, 67).

التحكم بواسطة جهاز الغدد الصماء في استعمال العناصر الغذائية في النمو مشروح في الفصل التالي .

تختلف تربية الحيوانات لأغراض تجارية مثل إنتاج اللحم واللبن والبيض جوهرياً عن تكوين الأنواع الممتازة حيث يعنى المربي في حالة تكوين الأنواع الممتازة باعتبارات نادرة . فهو يأخذ طفرة جديدة ويكون منها نوع أو يدخل الصفة المعنية في واحد أو غيره من الأنواع القائمة . وبالمثل ، فإن مربي الخيول للعدو أو للعمل ، ومربي الماشية لللبن والأغنام لإنتاج الصوف كل منهم ذو هدف معين يوجه تبعاً له التحسين في حيواناته . وما يعنيه هذا التطور الموجه يمكن فهمه من النصيحة الموجهة إلى أصحاب قطعان المريتو الذين يجب أن يحددوا الشكل الذي يرغبون في الحصول عليه والصوف المراد إنتاجه . فمثل هذا الشكل لأغنام الأحلام يجب أن يكون واضحاً أمام فكر المربي بصلة دائمة .

البسة الخمرية للطلبة المحيطة للقاء المعلمين :



شكل ٧ - ٥ : نسب الطاقة الممتصة المستخدمة كغذاء وحافظ وإنتاج اللين من أبقار مختلفة الأعمار السنوى . الأرقام محسوبة للأبقار العمرى بين الثم - ثمن ٩٥٠ كجم وتعطى لين به نسبة دهن ٣٧٪ ومواد صلبة غير دهنية ٨٦٪ .

وأحد الأمثلة لا مأسكن تحقيقه بهذه الطريقة في استراليا هو متوسط وزن الجرة للأغنام الناضجة في «نيوساوث ويلز» New South Wales خلال الفترة من عام ١٨٨١ - ١٨٨٥ والذي كان ٢٣ كجم بينما خلال الفترة من عام ١٩٥٦ - ١٩٥٩ أصبح ٤٤ كجم كما ذكرت Turner عام ١٩٦٢. ولو أن هذا التحسين لم يكن كله راجعاً إلى الانتخاب خلال تلك السنوات وإنما أيضاً لتحسين الإدارة المزرعية.

وهناك مثال آخر للتربية الموجهة في خنازير اللحم المقدد Bacon الدائري . فالتطلبات الحالية في خنزير اللحم المقدد (Bacon Pig) هي أن يتميز بالكفاءة التحويلية الجيدة ، الطول ، رقة دهن الظهر وخفة الأكتاف وكم حجم العضلات العينية .

جدول ٧ - ١ : تحويل الصفات الاقتصادية لى عسلطان عتازير لاندريس Landrace الدائركية المحسنة مع المختارير البرية الغير محسنة (Clausen, H (1953) . لى كتف

The Improvement of Pigs; The Goerge Scott Robertson Memorial Lecture Queens University, Belfast.)

[illegible]

*From symphysis pubis to axis

وقد تم تحديد هذه المواصفات بواسطة المنتجين الدانمركيين وبدأوا في الانتخاب لتلك الصفات تحت ظروف بيئية مناسبة محكمة في محطات إختبار النسل حيث حققوا بعض النجاح . وعندما تغير تكوين الجسم في الخنازير في الفترة ما بين عام ١٩٢٤ وعام ١٩٦٠ تحسنت الكفاءة التحويلية من ٣٥٧ إلى ٢٩٥ . وأيضاً لم يكن التحسين عائداً كله إلى الانتخاب حيث أن أسلوب الرعاية والظروف البيئية قد تحسنت أيضاً في محطات الإختبار .

وعند خلط نوع من أنواع الخنازير البرية مع نوع محسن من الخنازير مثل الدانيش لا تدرس Danish Landrace التي أنتجتها بالتطور منها ثم يلقح الجيل الأول رجعيًا مع كلا النوعين من الآباء فإنه يحدث انتقال تدريجي في الصفات النوعية من الجيد إلى السيئ في الحيوانات ذات النسب المختلفة من جينات كلا النوعين من الآباء (جدول ٧ - ١) ولا يوجد نوعيات كاملة السيادة أو كاملة التنحي كيفما يحدث في حالة الطفرات التي تظهر فجأة .

ومنذ عهد قريب تطورت بعض الطرق لقياس كمية التحسين الناتجة من الانتخاب منفصلة عن التحسين الناتج عن تحسين الرعاية والبيئة بصفة عامة . وعلى سبيل المثال ، في المملكة المتحدة ازداد إنتاج البيض للطائر الواحد في السنة من ١٢٠ بيضة في عام ١٩٤٥ إلى أكثر من ٢٣٠ بيضة في عام ١٩٧٥ مظهلة زيادة تقدر بأكثر من ٣ بيضات لكل طائر في السنة خلال تلك الفترة . وكان نصف هذا التحسين راجعاً إلى تغير الترتيب الوراثي للطائر والنصف الآخر إلى تحسين التغذية والإيواء والصحة والرعاية . والتغير الذي تحدثه التربية الموجهة سنوياً ضئيل ولكنه تجمعي وعلى مدى أحقاب يمثل تغيرواً محسوساً في الإنتاج .

المراجع

- CULBERSON, C. C. and EVVARD, J. M. (1926). Costly influences of an inferior sire. *American Herdsman*.
- ISAAC, E. (1970). *The Geography of Domestication*. Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
- TURNER, HELEN NEWTON (1962). Production per head. In *The Simple Fleece*. (A. Barnard, Ed.) Melbourne University Press.
- ZEUNER, F. E. (1963). *A History of Domesticated Animals*. Hutchinson, London.

مراجع أخرى

- BOWMAN, J. C. (1977). *Animals for Man*. Studies in Biology, no. 78. Edward Arnold, London.
- DARWIN, C. (1875). *The Variation of Animals and Plants under Domestication*, 2nd edition. John Murray, London.
- FRIEND, J. and BISHOP, D. (1978). *Cattle of the World in Colour*. Blandford Press, Poole, Dorset.

الباب الثامن

التطبيقات المندلية

Mendelian applications

The mechanism of inheritance

ميكانيكية التوارث

الشكل المظهري للحيوان هو محصلة تركيبة الوراثي والبيئة التي يعيش ويتطور وينتج فيها . وتنقل الصفات من جيل إلى آخر عن طريق العديد من العوامل الوراثية (الجينات) التي تكون في مجموعها التركيب الوراثي للحيوان الممثل على الكروموسومات الموجودة داخل نواة الخلية . وتتكون الكروموسومات من جزيئات عديدة من الحمض النووي (DNA) deoxyribonucleic acid وكل عامل وراثي (جين) هو عبارة عن قسم من جزيئات الحمض النووي DNA والإختلافات في محتويات كل قسم من جزيئات الـ DNA . هي عبارة عن الأختلافات بين العوامل الوراثية والتي تحدد تطور صفات الحيوان على إمتداد فترة حياته .

داخل خلايا جسم الحيوان توجد الكروموسومات في شكل أزواج (أنظر شكل ٨ - ١) ويتساوى عدد أزواج الكروموسومات في معظم أفراد الجنس الواحد ولكنه يختلف بين الأجناس المختلفة (جدول ٨ - ١) . وعند تكوين الخلايا الجنسية للحيوان يحدث إنقسام إختزالي Meiosis ويذهب فرد واحد من كل زوج من الكروموسومات إلى البويضة أو الحيوان المنوي بحيث يوجد في الخلايا الجنسية نصف عدد الجينات الموجودة في الخلايا الجسمية (شكل ٨ - ٢) وعند حدوث الإخصاب بانحدار الخلايا الجنسية من كلا الأبوين يتحد الكروموسوم المفرد من كل خلية مع الكروموسوم المفرد المشابه له في الخلية الأخرى وبذلك تعود الكروموسومات إلى شكلها الأول في أزواج في الخلايا الجسمية للجنين النامي . وبهذه الطريقة تنتقل الصفات من الأبوين إلى الأبناء .

في بعض الأحيان أثناء تكوين الخلايا الجنسية لا يحدث إنقسام الكروموسوم على الوجه الأكمل . كذلك أثناء إنقسام الخلايا الجسمية فإن تضاعف أزواج الكروموسومات قد لا يحدث بصورة كاملة . ونتيجة لتلك الإنحرافات تنتج خلايا بها عدد غير مألوف من الكروموسومات التي تميز النوع فهي أحيانا أكثر من المعتاد وأحيانا أقل (أنظر شكل ٨ - ٣) .

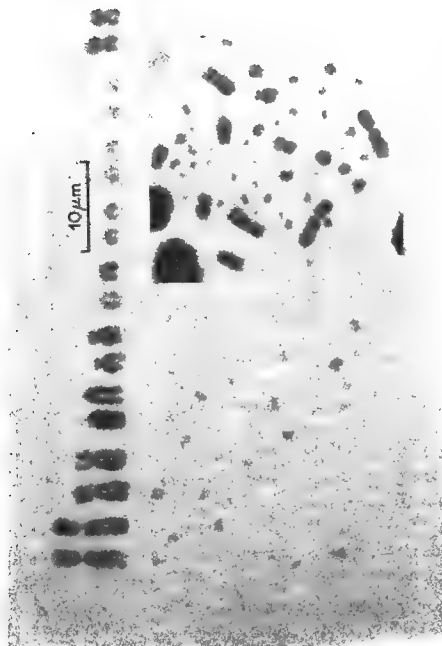
جدول ٨ - ١ : العدد الطبيعي للكروموسومات في الحيوانات الراضية متضمنا زوج من الكروموسومات الجنسية .

الحصان	٦٤	الماعز	٦٠
الحمار	٤٢	الخنزير	٣٨
الأبقار	٦٠	الدجاج	٧٨
جاموس المستقعات	٤٨	المنك	٣٠
الجاموس النهري	٥٠	الكلب	٧٨
الأغنام	٥٤		

الخلايا المحتوية على كروموسومات غير طبيعية يمكنها الحياة ولكن الأفراد المحتوية على تلك الخلايا قد تكون مشوهة وبالتالي تكون أكثر عرضة للإصابات المرضية . كما أنها لا تنمو بالسرعة الواجبة أو أن إنتاجها أو تكاثرها يكون أقل من الأفراد العادية . كثير من الكروموسومات الغير طبيعية والتي تظهر أثناء تكوين الخلايا الجنسية تؤدي إلى الموت المبكر للأجنة التي تنشأ من هذه الخلايا . وبذلك فإن كثير من الكروموسومات الغير طبيعية تختفي قبل أن تتمكن من الظهور في الحيوانات النامية النور .

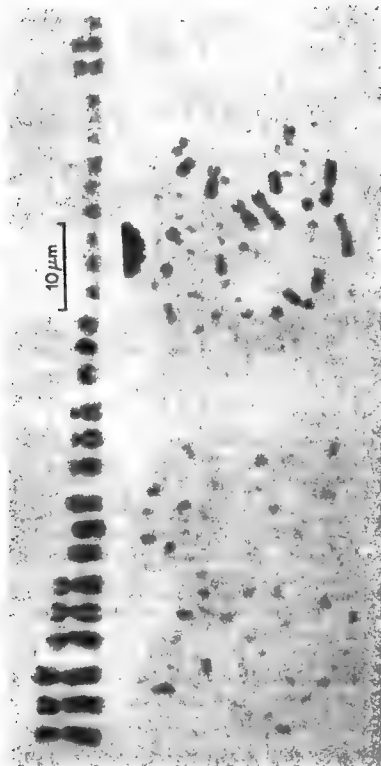
والزوج الخاص من الكروموسومات الذي يحدد الجنس يُسمى بالكروموسومات الجنسية . وتحمل الإناث في الثدييات زوج من الكروموسومات المتشابهة يُسمى بالكروموسومات (X) ويُطلق عليها مصطلح الجنس المتشابه الجاميطات Homogametic sex ، بينما يحمل الذكر كروموسوم واحد (X) وآخر مختلف يُسمى (Y) ويُطلق عليه مصطلح الجنس الغير متشابه الجاميطات Heterogametic sex (أنظر شكل ٨ - ١) . ومن الواضح أن نصف أبناء الأم (XX) والأب (XY) تحمل التركيب (X Y) وبالتالي فهي إناث والنصف الآخر يحمل التركيب (XX) وبالتالي تكون ذكور وعليه تكون النسبة الجنسية ٥٠:٥٠ . وفي الطيور تمثل الكروموسومات الجنسية بالحروف Z و W ، فالإناث هي الجنس المختلف الجاميطات Heterogametic sex (zw) والذكور هي الجنس المتشابه الجاميطات Homogametic sex (zz) .

وتوجد الجينات على أماكن محددة من الكروموسوم تُسمى مواقع Loci ويمكن رسم خرائط للكروموسومات (شكل ٨ - ٤) لتوضيح توزيع الجينات الخاصة بصفة معينة على طول الكروموسوم . وغالباً ما تورث الصفات التي يتحكم فيها جينات موجودة على نفس الكروموسوم مع بعضها حيث توصف بأنها مرتبطة .



شكل ٨-١ : الكروموسومات في دكتور الحاج الخليفة حديد . سريخ ملحية حديدية في مرحلة الإنقسام (غير بوي واحد من البصليتين) موصدة في أسفل الجانب الأيمن من الشكل . عند زيادة قوة تكبير هذه الصورة تصبح الكروموسومات (في حالة أزواج هجينة الأنظمة) التي تم إنشاؤها : ترتيبها (في قمة الصورة) في أزواج ، ولو أنه من غير الممكن تمييز أزواج الكروموسومات المتجانسة للصغر (أسفل يسار) بهذه الطريقة . أزواج الكروموسومات الموجودة في بين نصف الخلف هي الكروموسومات المتجانسة 22 .

(Fechheimer, N.S Ohio State University)



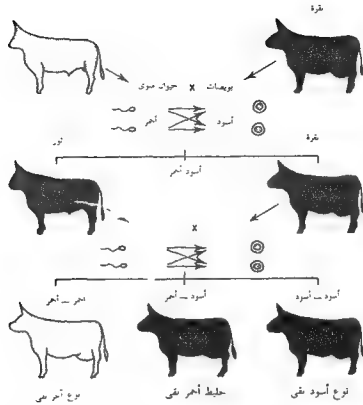
شكل ٨ - ٣ : كروموسومات معتبرة من جنين دجاج ، والتحتو كما في الشكل ٨ - ١ هذا الجنين فهو طبيعي فهو يحوى على
 ٢٦ من كل كروموسوم ، ولذلك يُسمى Trisomic أو ثلاث الكروموسوم ، وكروموسومه الخيسية (أصل عين السمورة) تتكون من
 ٢٢ - اثنين ذكورين وواحد أنثوي (Fechheimer, N.S. Ohio State University)

GROUP I	GROUP III CHROMOSOME 1	GROUP V CHROMOSOME 5 (Z)	GROUP VI CHROMOSOME W
Cp - creeper 0.4	W - white skin	ko - head streak	H-W - histointigen
R - rose comb 30	22	13	
U - uropygial	Ea-H - blood group-H	B, B ^{ad} - barring, dilution	GROUP VII CHROMOSOME 7
	21	10	
GROUP II	se - sleepy-eye	id, id ^a , id ^c - dermal melanin inhibitor	Ad ^a -A - adenine synthesis A
fr - fray	40	br - brown eyes	
46		10	GROUP VIII CHROMOSOME 8
Cr - crest	O - blue egg	Li - light down	
12.5	5	16	
I - dominant white	P - pea comb	S, s ^{al} - silver, albinism	Ad ^a -B - adenine synthesis B
17	33	1.1	
F - frizzle	ma - marbled	K ⁿ , K ^a , K ^c - feathering	
	17	3	
GROUP IV	Ea-P - blood group-P	pr - prenatal lethal	
	29	.8	
D - duplex	Na - naked neck	wl - wingless	GROUP IX MICROCHROMOSOME
27	43	3.4	
M - multiple spurs	h - silkie	dw ^B , dw ^M , dw - dwarf	Tk-F - cytosol thymidine kinase F
33	11	3.1	
Po, Po ^d - polydactyly, duplicate	Fl - flightless	ln - liver necrosis	GROUP X CHROMOSOME 15-18
		1.9	
		px - paroxysm	
		7	
		n - naked	
		14	
		sh - shaker	Ea-B - blood group-B nucleolar organizer region
		3	
		ro - restricted ovulator	

شكل ٨ - ٤ : خريطة إرث الكروموسوم في الدجاج وعلمها ١٦ موضعاً مرتبطاً بالجنس و ٢٤ موضعاً عادياً . عشرة مجاميع مرتبطة . الطفرات السائدة موضحة بالأحرف الكبيرة ، والأرقام توضح النسبة النسبية بين المواقع .

(Somes, R.G.J., (1978) Journal of Heredity, 69,401)

مثل هذه الحيوانات الغير نقية Heterozygous لن تنتج أبناء متشابهة لأنه عند حدوث الإنقسام الإختزالي التالى فإن نصف عدد الخلايا الجنسية ستحتوى على الجين الطبيعى والنصف الآخر سيحتوى على جين الطفرة . وإذا ما تزاوج مثل هذان الحيوانان مع بعضهما (شكل ٨ - ٥) فإن فرص الإنتاج تكون بنسبة ١ حيوان طبيعى وواحد به الطفرة وإثنين بهما تركيب غير نقى لحليط الطبيعى والطفرة .



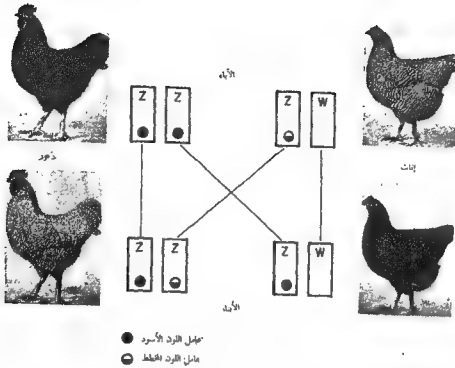
شكل ٨ - : رسم توضيحي لكيفية توريث زوج من الصفات مثل اللون الأحمر والأسود في الأبقار ، الأحمر متنحى للأسود .

في معظم الأحوال تكون هذه الطفرات مستترة (أو متنحية) في توريثها ، بمعنى أن الحيوان الحليط العوامل Heterozygous الذي يحمل جين الطفرة يبدو في مظهره كمثل الحيوان النقي العوامل (السائدة) Homozygous . والطفرات الجديدة التي تحدث تلقائياً بمعدلات منخفضة جداً عادة ما تكون متنحية للجين الطبيعي المقابل وهذه تستأصل عن طريق الانتخاب الطبيعي أو الصناعي (أنظر صفحة ٢٢٢) بعض الطفرات التي ظهرت في الماضي أستخدمها المربون كعلامة تجارية لتأسيس الأنواع .

Sex linkage

الإرتباط بالجنس

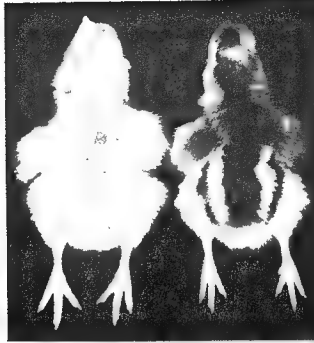
من المعتقد أن هناك عدد قليل من الجينات محمولة على الكروموسوم (Y) في الثدييات ، (أو على الكروموسوم (W) في الطيور) . وعلى ذلك فإن الجينات المحمولة على كروموسوم (X) (Z) في الطيور تكون مرتبطة بالجنس وتنقل إلى الجيل التالي متحدة مع الجنس (شكل ٨ - ٦) وكلما قل عدد الكروموسومات التي يحملها النوع وكلما كبر حجم كروموسوم X أو Z كلما زاد عدد الصفات المرتبطة بالجنس والتي تورث مرتبطة مع الجنس .



شكل ٨ - ٦ : رسم يوضح إرتباط الجنس في الدواجن عندما يلتقي ذيك أسود اللون مع دجاجات مخططة ، تنتج كل الذكور مخططة ، تنتج كل الديوك مخططة بينما تنتج إناث سوداء اللون .

والتطبيقات العملية لإرتباط الجنس تحدث بصورة خاصة في الدواجن والتي يمكن فيها تمييز الجنس بسهولة وفي مرحلة مبكرة من العمر وبالتالي يمكن تربية الإناث للحصول على البيض بينما تعدم الذكور عند الفقس . ولا يصلح إستخدام الذكور الخاصة بالأنواع المنتجة للبيض من الدجاج في إنتاج اللحم . وعندما تكون الكناكيت من أنواع تستخدم لإنتاج اللحم فيمكن التعرف على الجنس وفصل الإناث عن الذكور لتحسين معدلات النمو والكفاءة التحويلية .

الصفات المزدوجة المستخدمة في تمييز الجنس في الدواجن هي ظهور الريش في عمر مبكر بالمقارنة بظهوره في عمر متأخر ، ولون الزغب الفضي بالمقارنة باللون الذهبي ، والتلون الكامل (رؤوس سوداء) بالمقارنة باللون المخطط (رؤوس فاتحة اللون) . وعندما أكتشف إرتباط الجنس في الدواجن أستخدم الخلط بين السلالات لهذا الغرض مثال ذلك الخلط بين الروود أبلاند Rhode Island الأحمر (الذهبي) واللايت ساسكس الفضي (Light Sussex Silver) . وبعد ذلك أكتشف من الخلط بين نوعين مخططين (بليموث روك ، كامبين) أن الإرتباط الجنسي يمكن أن يحدث داخل سلالة واحدة نقية لمعامل اللون ، مثل هذه السلالة (كامبار) أمكن إنتاجها صناعيا . وحديثا وجد أنه من الممكن إنتاج مثل هذه السلالة المخططة من أي نوع (Legbar الخ ..) طالما كان لون الزغب السفلي للطائر متجانسا والذي يعتمد على إرتباط الجنس (شكل ٨ - ٧) .



شكل ٨ - ٧ : صكوت ذكر مرتبط بالجنس (يسار) وأنثى (يمين) .

(Pease, M.S. (1952). Sex Linkage in Poultry Breeding, Ministry of Agriculture Bulletin, No.38)

لم تحقق الصفات المرتبطة بالجنس ما كان يُرجى من وراثتها فيجب أن ترى الطيور أولاً للإنتاج ، وعلى ذلك لا يمكن للمربين تحديد أنفسهم في الأنواع المخططة من الدجاج . ويجرى عملية تمييز الجنسين في الكتاكيت الحديثة الفقس عن طريق فحص الأعضاء الجنسية في فتحة الجمع .

لا يعتقد أن أى سلالة تجارية تكون مرتبطة كلية بالجنس لأن الأنواع التجارية ليست مجرد طفرات بسيطة ولا تعتمد على عامل وراثى واحد وإنما على مجموعة من الجينات ، ومن غير المعتقد أيضاً أن تكون جميع هذه الجينات موجودة فوق كروموسوم الجنس .

Recombination of characters

إعادة تجميع الصفات

استخدمت طريقة إعادة تجميع الصفات على نطاق واسع في تربية النبات ، بينما إستخدامها في تربية الحيوان محدود للغاية ، ولا يرجع ذلك فقط إلى الأعداد الكبيرة من الأفراد التى يجب إستيعادها أثناء العمل (وما يترتب على ذلك من تكلفة) ولكن يضاف إلى ذلك عامل الوقت الذى تستغرقه هذه العملية . والمثال الآتى يوضح كيفية حدوث إعادة تجميع الصفات : يوجد نوعان من الأغنام أحدهما أسود الوجه عديم القرون والآخر أبيض الوجه ذو قرون — يمكن إعادة تجميع الصفات بحيث ينتج كباش بيضاء الوجه عديم القرون وسوداء الوجه ذات قرون وهذه الكباش لها القدرة على إنتاج أغنام مشابهة لها . الخليط الأول (الجيل الأول) يعطى حيوانات ذات وجه مبقع (أى وسط بين الأباء) ذات قرون (سائدة) ، وإذا لقحت حيوانات الجيل الأول مع بعضها لإنتاج الجيل الثانى يؤدى هذا إلى إعادة تجميع للصفات يكون ضمنها الصفات المراد إختيارها (شكل ٨ - ٨) .



شكل ٨ - دوراته القرون . ولون الوجه في الأغنام في هذا المثال يعتمد ظهور القرون على هرمون الذكورة لذلك عندما يلقح كبش أسود الوجه عديم القرون (١) مع نعجة يضاء الوجه ذات قرون (٢) ينتج ذكور ملبعة الوجه ذات قرون (٣) وإناث عديمة القرون (٤) . عندما يلقح الأثان الأثيران مع بعضهما ينتج عدة أشكال (٥) إلى (٨) تتضمن أبيض الوجه عديم القرون (٦) وأسود الوجه ذو قرون (٧) .

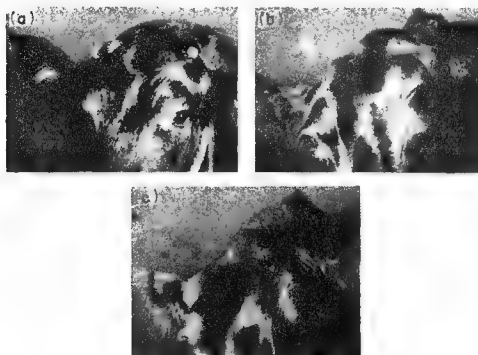
Wood, T-B (1951)- Journal of Agricultural science, 1,364)

هذه الطريقة المستخدمة في إعادة تجميع الصفات تعتبر سهلة (كما في حالة الأغنام المشار إليها عالية) عندما تكون كلا الصفتين أوصفة واحدة من التي يرغب في تجميعها من نوع الطفرة البسيطة أو من النوع المتبادل الإنزال . ولنفرض على سبيل المثال إذا رغبتنا في عمل نوع من الأيرشير عديم القرون بحيث يحتفظ بكل صفات الأيرشير فيما عدا القرون .

فإننتاج اللين في الأيرشير لا يعتمد على صفات مندلية بسيطة في أنزاعها وإنما يظهر نوع خليط من الوراثة (انظر صفحة ٢٥٨) . ولو أن حالة وجود القرون أو عدم وجودها في الأبقار هي أن عديم القرون سائد على وجود القرون . فإذا ألقح طلوقة أحمر اللون عديم القرون مع بقرة إيرشير نحصل على عجل عديم القرون خليطة العوامل لصفة القرون ولكنها متوسطة في التكوين الجسمي بين الأيوين . وإذا ألقح عجل من هذا الجيل تلقيحاً رجعياً مع بقرة إيرشير نقية فإن نصف أبنائه تكون عديمية القرون بينما جميع الأبناء تمثل في تركيبها الجسمي $\frac{3}{4}$ إيرشير . فإذا انتخب عجل من هذا الجيل ولقح مع بقرة إيرشير نقية يتكرر ما حدث سابقاً إلا أن الجيل الناتج يكون تركيبه الوراثي $\frac{7}{8}$

إيرشير . وتتكرر هذه العملية حتى تختفي جميع الصفات المختلفة عن الأيرشير النقي . عند هذه المرحلة يمكن تزاوج الحيوانات العديمية القرون مع بعضها البعض وفي هذا الجيل تظهر حيوانات إيرشير عديمية القرون نقية بنسبة ١ لكل أربع حيوانات . ولإختيار الفرد النقي لصفة عدم وجود القرون تلعق الطلائع مع أبقار ذات قرون والطلائع التي لا ينتج بين إبنائها من يحمل القرون

منطقة وجود القرون (شكل ٨ — ١٠) فمن المحتمل أن هذا الطلوة غير نقي لصفة عدم وجود القرون وبالتالي فمن المحتمل أن ينتج أبناء ذات قرون . ذلك لأن صفة عدم وجود القرون في الذكور ليست سائدة سيادة كاملة وأن الذكور الخليطة لهذه الصفة Heterozygous قد يكون لها التواءات المذكورة أو قد تتعدها لوجود بروزات صغيرة أو حتى قرون صغيرة سائلة في بعض الأنواع . وعلى النقيض فإن صفة عدم وجود القرون سائدة تامة في إناث معظم الأنواع ، ولو أنه في قليل من الأنواع قد تظهر القرون القصيرة السابقة . وعلى ذلك فإن الأبنى الغير نقية لصفة عدم وجود القرون يمكن إكتشافها فقط عندما تنتج ذكر ذو قرون أو ذو بروزات قرنية إذا ما لقيحت مع طلوقة نقي ذى قرون أو نقي عدم القرون على الترتيب . وقد أستخدمت السلالات العديدة القرون ولا زالت تستعمل في كثير من أنواع اللحم واللبن التي يوجد بها القرون .



شكل ٨ — ١٠ : رموس ذكور توضح (a) بروزات أو قرون سائلة و (b) تنوء عظمي صغير تحت الجلد ؛ تلك هي الأشكال المختلفة لطاخر عدم النقاوة لصفة القرون . (c) عدم القرون نقي . (Hammond, J. (1950). Endeavour, 9, April)

Blood groups

مجاميع الدم

من المعروف جيداً أهمية مجاميع الدم في حالات نقل الدم في الإنسان . وفي الانسان ، والحصان والحنزير (ليس في الأبقار والأغنام) عندما توجد مجاميع دم معينة في الآباء فإن الأبناء المولودة قد تعاني من أحد أمراض الدم التي تسبب الأثيميا الحادة . في الأبقار وكذا (في الأغنام والحصان والحنزير) تبدو مجاميع الدم أكثر تعقيداً عنها في الإنسان . ومجاميع الدم هذه مورثة — بحيث

لا يوجد جين أو (أليل) في العجل الصغير إلا إذا كان موجوداً في أحد الآباء أو كليهما . لذلك فإن مجاميع الدم يمكن إستخدامها في تأكيد الأنساب حيث إتضح أنه بالإضافة إلى ما يمكن حدوثه من خطأ في النسب عن قصد يمكن أيضاً حدوث خطأ في النسب عندما يتم تلقيح بقرة حامل . في شياح بعد الحمل وينسب الحمل إلى الطلوقة المستخدم في هذا التلقيح علماً بأنها كانت حامل بواسطة طلوقة آخر . وهناك إستعمال آخر لمجاميع الدم حيث يستفاد بها في معرفة أثر القابلية للصبيغ بين الأنواع المختلفة من الحيوانات في جميع أجناس الحيوانات المزرعية .

بالإضافة إلى الاختلافات في خلايا الدم الحمراء فهناك عوامل موروثة لبروتينات مصل الدم ، ولنهموجلوبين وبروتينات اللبن . وقد أوضحت عديد من الدراسات إحتال وجود علاقة بين بعض هذه العوامل وإنتاجية الحيوان . وعلى سبيل المثال فالأبقار التي تحمل مجموعة دم معينة يحتوى لبنها على نسبة مرتفعة من الدهن عن تلك التي لا تحمل مجموعة الدم . كما أن بعض نواعيات خاصة من بروتين الدم (ترانس فيرين Transferrins) مرتبطة بزيادة إنتاج اللبن أيضاً .

بعض هذه الأنواع يمكن تمييزها في عمر مبكر للحيوان . وقد يكون من الممكن إنتخاب حيوانات للإنتاج على أساس إستعمال المواد الكيميائية الحيوية المميزة وبالتالي تخفيض من تكاليف الإختبار وتقتصر فترة الحمل . ومن غير المعروف ما إذا كان التحسين في الإنتاج المصاحب لهذه البروتينات راجع إلى الجينات المسؤولة عنها أو إلى جينات أخرى ترتبط إرتباطاً وثيقاً على نفس الكروموسوم .

Coat colour

لون غطاء الجسم

ظهرت الأشكال المختلفة العديدة للون الغطاء في الحيوانات المستأنسة عن طريق طفرات من جينات اللون البرى الطبيعي . فقد تحدثت عديد من الطفرات لتعطى مجموعة اليلومورفية (Allelomorphic Series) من جينات طفرية متعددة والتي يمكن لأى منها أن تحتل مكاناً كأحد الأليلات في موقع عدد من الكروموسوم . فقد أوضح Adalsteinsson عام ١٩٧٠ أنه يوجد في الأغنام الأسلندية ١٧ لوناً رئيسياً للفراء ، واحد منها أبيض و الـ ١٦ الباقية ليست بيضاء . كما يوجد ٣ أنواع من حبيبات التلوين — الأحمر القاتم — الأسود والبني . الأحمر القاتم (أحر صدق) يظهر في غطاء الميلاد في الحملان في ألياف الكمب Kemp و ألياف الغطاء الخارجى وفي ألياف الشعر في أماكن وجودها في الحيوان التام النمو ، بينما اللون الأسود أو البنى فقد يظهران في جميع أنواع الألياف . وقد تفقر الأغنام البيضاء إلى تلوين الجلد بصورة كاملة أو قد تحتوى على قليل من اللون الأحمر القاتم . وفي الأغنام الغير بيضاء قد يظهر اللون الأسود أو البنى بالإضافة إلى اللون الأحمر القاتم . وراثه اللون الأحمر القاتم والتي قد تحدثت في كل الألوان الرئيسية السبعة عشر غير معروفة بصورة كاملة . فهناك أربع درجات من اللون في الأغنام الغير بيضاء هى : الرمادى — والمزركش — والموقلون والموقلون الرمادى ، وهذه تظهر سواء كانت حبيبات التلوين سوداء أو بنية اللون . هذا بالإضافة إلى أن اللون المنقطع في الأغنام الغير بيضاء قد يحدث دون الاعتماد على نوع

الحبيبات الملونة ودرجات اللون . فالسبعة عشر لونا يتحكم فيها جينات في ثلاثة مواقع هي S-B-A . عند الموقع A اكتشف وجود ست أليلات هي : A₁ - A₂ - A₃ - A₄ - A₅ - A₆ ، والتي تسبب اللون الأبيض ، والموفلون الرمادى ، والرمادى ، والمزكش ، والموفلون ، واللون الغير منتظم على التوالي . في هذه المجموع ، عامل منع الصبغة سائد على عامل الصبغة . عند الموقع B فالعامل B₁ للون الأسود سائد على الجين B₂ للون البنى ، وعند الموقع S فالعامل S₁ للون المتصل (الكامل) سائد على أليله S₂ للون المتقطع .

ونجدر الإشارة إلى أن الأليل A₁ ، بالإضافة إلى تأثيره على لون الغطاء فإن له تأثير عكسى على الخصوبة . وهذه الظاهرة التي يؤثر فيها جين واحد على أكثر من صفة تُسمى Pleiotropy أو الأثر المتعدد للأليلات .

قد يكون هناك عاملين وراثيين مختلفين يسببان ظهور نفس اللون في جنس ما . وعلى سبيل المثال ، في الخنازير ، وفي معظم الأحيان ، يسود اللون الأبيض على اللون الأسود كما في خليط اللنكولن مع البركشير Lincoln - Berkshire بينما اللون الأبيض في خنزير المانجاليتزا Mangalitza pig متحى للون الأسود .

وعلى غرار ذلك ، في الأغنام ، الصوف الأبيض عادة ما يكون سائداً على اللون الأسود ، وفرصة ظهور أغنام سوداء الصوف متاحة بين سلالات عديدة من أغنام البيضاء ، أما في الأغنام الولش Welsh فيوجد بها لون أسود سائد على اللون الأبيض . وهذا هو الجين الموجود في سلالة الولش ملونتين السوداء Black Welsh Mountain اللون الأبيض الألبينو المصطبب بالعيون الحمراء يتميز وراثياً عن اللون الأبيض العادى في الحيوانات ذات العيون الملونة . ومن الناحية الفسيولوجية فإن الألبينو هو الحيوان الذى يفتقر إلى القدرة على تكوين جينات ملونة ولو أنه قد يحمل الجينات الخاصة بأى لون على كروموسوماته . وصفة الألبينو Albinism صفة وراثية متنحية ، لذلك عند تلقيح حيوانات ملونة مع البينو يظهر التلون في الأبناء تبعاً لجينات اللون التي توارثوها من آباءهم .

ويسلك شكل الغطاء في الحيوانات سلوكاً متشابهاً إلى حد كبير . فقد يوجد شكل معين من أشكال الغطاء في حيوان ولكنه لا يظهر نفسه إلا إذا أضيفت جينات اللون ، تماماً كما يحدث في الفيلم التصويرى الذى لا تتضح صورته إلا بعد إضافة المُظهِر . وعلى سبيل المثال ، يوجد في الخنزير جين لون الغطاء المخطط ، ولكن في الخنازير البيضاء أو السوداء لا تسمح الفرصة لهذا الجين للتعبير عن لونه .

ولكن عندما يحدث تلقيح سلالة بيضاء بأخرى سوداء ينتج جيل يحمل أليفاً سوداء وأخرى بيضاء في فرائه (لون روان) عندئذ يظهر اللون المخطط في عديد من الحيوانات (شكل ٨ - ١١) .

في بعض الأنواع من الحيوانات مثل أرنب الهيمالايا والقطط السيامية ، تعتمد درجة دكانة اللون

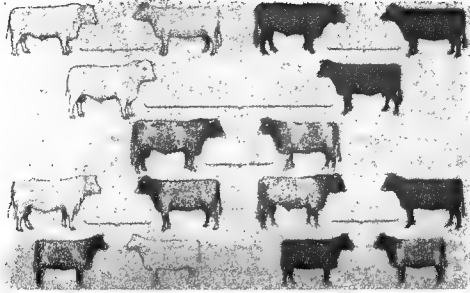
الذى ينتجه الجين على درجة حرارة الجلد . فتولد الحيوانات بيضاء اللون ويبقى سطح الجسم فى الأجزاء التى ترتفع فيها درجة حرارة الجلد باهتة بينما تصبح الأطراف (الأنف - الأذنان - القدم - والذيل) سوداء اللون . ويمكن إنتاج الألوان القاتمة معملياً فوق الجسم وذلك بتعريض الأذنان للبرودة . وعلى ذلك فإن تأثير الجين على إظهار الصفة يمكن أن يتغير وذلك بتعديل الظروف الفسيولوجية التى يعمل تحتها . فى تلك الحيوانات مثال الأرنب الجبلى (hare) وحيوان الإيرمن (ermine) تحدث عملية مختلفة تؤدي إلى تغير اللون من الملون صيفاً إلى الأبيض شتاءً ، تحت تأثير فترة الإضاءة ، فتغير ساعات الإضاءة النهارية يته تساقط الألياف السوداء من الغطاء فى الخريف وتساقط الألياف البيضاء فى الربيع



شكل ٨ - ١١ ، خنزيرة خليط أسود كبير X مانغايتزا مع أبنائها لخنزير من نفس النوع . فى هذه الحالة يسود اللون الأسود على اللون الأبيض . باللون المخطط المميز للخنزير البرى والذى يبدو واضحاً فوق ظهر الصغير الأبيض تشبه الألياف الروان .

(Constantinescu, G.K. (1934). Annales de L'Institut Nationale Zootechnique de Roumanie, 3,13)

عادة لا توجد سيادة تامة للحالة الطبيعية على الطفرة ، وفى كثير من الحالات فالحيوان الخليط (heterozygous) (والذى يحمل كلا من العامل الطبيعى والطفرة) يبدو بشكل وسط وبذلك يمكن تمييزه عن الحيوانات ذى الصفات السائدة النقية . ومثال ذلك عوامل اللون الأبيض واللون الأحمر فى أبقار الشورتورن والذى يبدو فيها الحيوان الخليط ذو لون طوى . الحيوانات الطوبية اللون (الخليط الأحمر والأبيض) تحمل على زوج الكروموسومات عامل اللون الأحمر وآخر للون الأبيض ، هذه الحيوانات لا تقتصر على إنتاج لون واحد وإنما إذا لقحت مع بعضها فإنها تنتج عجولاً بنسبة ١ أحمر إلى ٢ طوى إلى ١ أبيض (شكل ٨ - ١٢) . فإذا كانت الرغبة إنتاج اللون الطوى ، فإن الطريق المؤكد لذلك يحدث بتلقيح أبقار حمراء بطلوقة أبيض اللون أو العكس وبهذه الطريقة تكون جميع الأفراد الناتجة ذات لون طوى .



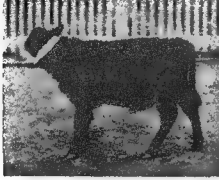
شكل ٨ - ١٢ : رسم يوضح وراثة اللون الأحمر والأبيض والظفر في أبقار الشورتورن

Heterozygous breeds

الأنواع الخليطة

قبل الفهم الكامل لكيفية توريث الصفات، أُجريت محاولات عديدة لتثبيت هذه الصفات الخليطة المتوسطة في الشكل لتكوين أنواع منفصلة منها . على سبيل المثال في نوع ألبيون الأزرق Blue Albion من الأبقار كان اللون لقياس هذا النوع مشابهة للون الطوفى في الشورتورن ولكن بأحلال اللون الأسود محل اللون الأحمر . وكانت النتيجة ظهور أعداد كبيرة من الحيوانات السوداء والبيضاء والتي لا يمكن تسجيلها ، وأنه باستخدام أى درجة من الانتخاب لن تؤدي إلى زيادة نسبة الحيوانات الأزرق الطوفى Blue Roans . ومن الحالات الأخرى التي يمكن ذكرها حالة الديك الأندلسي الأزرق وهو الحالة من الجينات البيضاء والسوداء والذي لا يمكنه إنتاج أفراد ذات لون واحد . ومثال ثالث يختص بأبقار الديكستر Dexter التي وجدت في الحالة الخليطة . ففي نوع الكري Kerry والذي نشأ منه نوع الديكستر ، ظهرت طفرة أدت إلى ظهور حالة الـ Bulldog Calf في العجول حيث وجود الطفرة في الحالة الزوجية أدى إلى قصر في طول العظام . هذه العجول لا يمكنها الحياة فهي تموت وعادة ما تجهض في الشهر السابع من الحمل . إلا أنه في الحالة الخليطة فإن الجين المنتج لكـ Bulldogcalf يؤدي فقط إلى قصر الأرجل . هذه الحيوانات والتي يميزها المظهر الجذاب (شكل ٨ - ١٣) أدت إلى إنتخابها بواسطة المربين ومحاوله تربيتها بصورة نقية إلا أن المنتجة كانت إنتاج عجول بنسبة ١ طويل الأرجل : ٢ قصير الأرجل : ١ بول دوج . ويمكن تجنب إنتاج عجول البول دوج وذلك إذا تزاوج أبقار قصيرة الأرجل مع طلائق طويلة الأرجل أو العكس ، حيث ينتج في هذه الحالة عجول بنسبة ١ طويل الأرجل : ١ قصير الأرجل . هذا مثال لكيفية نقل صفة طفرة من جيل إلى آخر حتى ولو كانت مميتة في حالتها الزوجية .

وهناك حالة مشابهة لطفرة البول دوج تحدث في نوع تليمارك Telemark في النرويج .



شكل ٨ - ١٣ : عجوز قصيرة الأرجل خفيفة (يسار) وعجوز طويلة الأرجل ثقيلة في أبقار مونغ الدكتور . العجوز القصيرة الأرجل تحمل الجنين الخاص بمالة البول دوج في صورة خفيفة ، بينما العجوز طويلة الأرجل لا تحمل هذا الجنين .

(Wilson, J. (1909). Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society, 12, Jan)

Abnormalities

الشذوذ الوراثي

حدثت العديد من الطفرات ولا زالت تحدث في الحيوانات المزرعية ، ولكن عملياً فإن هذه الطفرات انتجت إما صفاته ضارة أو صفات ممتازة . فالبعض قد يؤثر كثيراً على حجم الجسم وتكوينه ، فمثلاً (شكل ٨ - ١٤) في الفئران توجد بعض الجينات المتحيزة المسببة للقرصية وترسيب الدهون (هناك أيضاً — أنظر الشكل — جين آخر يسبب البدانة) . عند الطفرة الأولى بعض هذه الطفرات قد تبلى ذات قيمة اقتصادية حقيقية ، فمثلاً في الأبقار المزدوجة العضلات (شكل ٨ - ١٥) تحتوي ذبائحها على نسبة كبيرة من العضلات ونسبة أقل من الدهون والعظام . وتقل قيمة هذه الصفة لأن الحيوانات التي تحملها ليست قوية وعقيمة (مثال آخر لتأثير Pleiotropic للجين) وعلى ذلك فالصفة يمكن أن تنتقل عن طريق الشكل الخاطئ لها . الحيوان المزدوج العضلات يمكن العناية به وأستعماله في الخلط مع الأبقار الطبيعية لإنتاج حيوانات لحم للذبح فقط .

في معظم الحالات تعتبر الطفرات هي الحدث الذي يغير حياة المربي لأنها تؤدي إلى ظهور صفات ضارة شاذة تصل على خفض كفاءة الحيوان الإنتاج اللبن واللحم والصوف .. الخ . وتحتوي نشرات وراثية الحيوان على وصف العديد من أمثال هذه الطفرات ، نوجز بعضاً منها لتوضيح مدى الصفات التي يمكن أن تتأثر وبعض العموميات التي يمكن عملها حول هذا الموضوع .

كثير من الطفرات تؤدي إلى شذوذ في تطور الجنين مما يتسبب في موت الجنين أو ضموه . في الدواجن غالباً ما تسبب موت الجنين داخل البيضة خلال عملية التفريخ وتلك ما تسمى بالعوامل



شكل ٨ - ١٤ : العامل الخاص بتسبب اللون والعامل الخاص بالفدة النخامية والذي يسبب القزمية ولهما تأثيران مستقلان على تشريح وحجم الهيكل العظمي للحيوان . من اليسار الى اليمين : فأر طبيعي ، فأر سمين ، فأر قزم وفأر قزم سمين .

(Falconer, D.S and Isaacson, J. H, (1959) Journal of Heredity 150, 290)

المميتة . وقد تم نشر قوائم تشتمل على الصفات المميتة وشبه المميتة في الحيوانات المستأنسة . مثل هذه العوامل المميتة قد تكون مرتبطة ببعض الصفات الأخرى وعلى ذلك تؤدي إلى إختلافاتها في الحالة النقية (Homozygous) . أحد الجينات اللون الأصفر في الفئران مميت إذا وجد بالحالة النقية ، بينما في الحالة المخلطة يسبب بدانة شديدة . وبالمثل عامل التيقع السائد في الفئران يسبب انيميا مميتة حالته النقية . والجين البلاتيني في المنك والتعلب الفضى عاملان مميتان في حالتهما النقية . اللون الأبيض السائد قد يكون مميتا أيضا في الحصان - كما طلوقه فريد ريكسجرج للحصان الدانمركى .

اللون الأبيض عادة ما يصطبغ بوجود صفات شاذة أخرى . فالصمم الوراثي يوجد بصورة عامة في القطط البيضاء زرقاء العيون وكذا في الكلاب البيضاء اللون . عجالات الشور تهورن البيضاء عادة ما تصاب بمظاهر الرحم والمهيل الغير متطورين والتي تسبب في عقمها ، وهذا ما يُعرف بمرض العجالات الأبيض والذي يصيب أيضا أنواع أخرى بيضاء طوى مثل النوع الأزرق البلجيكي Belgian Blue .



شكل ٨ - ١٥ : طلوقة شارولية مزودج العضلات في عمر ١٦ شهراً لاحظ العضلات البارزة والتحوليف العميقة فيها والتي تظهر بسبب رقة الجلد وغياب الدهن . ويتحدر القطن ويستدير ويظهر الذيل مرتفعاً ، والأرجل قصيرة ضعيفة التكوين . يتصريح من

Dr.B.vissac. Laboratoire de Génétique Appliquée, Centre National de Recherches Zootechniques Jouy-en-Josas, France)

من الأمثلة الأخرى للتأثير المتعدد للجين هو الارتباط بين عدم وجود القرن وظاهرة بين الجنسين في الماعز . فالإناث النقية لصفة عدم وجود القرون تكون بين الجنسين (عادة ما تُسمى خطأً هرما فردويت Hermaphro dite) أو تشبه الذكور العقيمة . ولذلك فإن يبلو مستحجلاً الحصول على نوع من الماعز نقي لصفة عدم وجود القرون . والقرون يجب إزالتها باستعمال المواد الكيميائية أو بالكى الكهربائي لبراعم القرون . ولإنتاج ماعز طبيعية عديدة القرون (خليطة العوامل) يجب أن يكون أحد الأبوين ذا قرون ، نصف الجيل سيكون عديم القرون والنصف الآخر ذا القرون .

يمكن إحداث الطفرات في الخلايا الجرثومية (الجنسية) بواسطة المعالجة بالراديو أو الأشعة السينية التي تسبب تغيرات في التركيب والمحتوى الكيميائي للجنينات . ونسبة كبيرة من تلك الطفرات تحتوي على عوامل يمتد للجاميطات أو الأجنة الصغيرة وبالتالي تؤدي إنخفاض الخصوبة في السلالة بعض الطفرات الأخرى تسبب نقصاً أو شذوذاً تجعل الحيوان أقل حيوية وأقل كفاءة من الناحية التجارية كما أنها مرغوبة للأطباء البيطريين الذين يستدعون لتشخيص الحالة وعلاجها . من أمثلة ذلك قصر الظهر في الأبقار وإضمحلال القلوب وعظمة الجانب في الحصان ، إختفاء صيوان الأذن وتصلب المفاصل في الأغنام ، والاهتزاز في الماعز ولوكو في الكناكيت وارتشاح النخاع الشوكي ، سقف الحلق المشقوق ، الفتق ، الأرجل الغليظة ، الحلمات المنقلبة والشرج الغير مفتوح في الخنازير ، وتعلق الخصية في الماعز والأبقار والأغنام .

كثير من هذه الشواذ ترجع إلى زوجين أو أكثر من الجنيات التي تعمل سوياً عن كونها راجعة إلى عوامل متنتحية بسيطة . كما قد تظهر بعض التعقيدات في التوريث لأن بعض الحيوانات النقية بالنسبة للجين الخاص هي التي تظهر تأثيره (التداخل غير كامل) . في حالات أخرى يكون التداخل كاملاً وكل الحيوانات النقية للجنين قد تتأثر . كما يختلف التعبير في كثير من الحالات أيضاً أو بمعنى آخر تختلف الدرجة التي توجد بها بنسبة الشذوذ في الفرد إختلافاً كبيراً في حين أن الجين المسبب لها واحد . ويحدث هذا السلوك في الصفات الممتية المرتبطة بالجنس (كولوموما) والتي تم دراستها في الدجاج . في بعض الأجنة ، قد تشمل درجة الشذوذ تقريباً معظم الهيكل العظمي بينما في البعض الآخر قد تتحدد في إنخفاض بسيط في المنقار العلوي (شكل ٨ — ١٦) . والتفسير المحتمل لتلك الإختلافات في ظهور الصفة أن الجين المسؤول عن النقص يتداخل مع معدل أنقسام الخلية ومع معدل تطور الجنين . المراحل الأخيرة من تطور الجنين الطبيعي تعتمد على إكمال المراحل الطبيعية الأولى . فإحداث أى خلل في المراحل الأولى يسبب درجات مختلفة من الشذوذ في المراحل الأخيرة . وعلى ذلك إذا كان الجنين بطيء في تطوره يتبين فيه الشذوذ بدرجة أكبر عما إذا كان الجنين قد تأخر قليلاً في نموه والذي يبدو فيه الشذوذ أقل حدة .

من الحالات المشابهة لجن طفرى متنتحي يعطى درجات مختلفة من التشوه هو ذلك الذى يؤدي إلى مرض الأسستقاء في المعول والذي يحدث في الايرشير . كثير من هذه الحالات يتم توليدها بتقطيع الجنين ومعظم الأجنة تولد نافقة ولو أن قليل منها يمجا لمدة قصيرة (شكل ٨ — ١٧) .



شكل ٨ — ١٦ : من اليسار إلى اليمين : جنين كمنكوت طبيعي وثلاث درجات من مرض الكولوموما Coloboma هي عتدل ، وسط ، وشديد . جميع الأجنة تم قتلها في اليوم التاسع من التخصين .

(Abbott., U.K, Craig R.M. and Bennett, E.B. (1970) Journal of Heredity, 61, 95)

تحدث طفرات مشابهة في كثير من الأجناس فمثلاً الوجه القصير الصحنى يحدث ليس فقط في البولدوج (وفي الخنزير الأبيض الوسطى) ولكن ظهر أيضا في الأبقار في الأرجنتين . كما أن طفرات الرء أو نقص الشعر قد حدثت أيضا بين حيوانات طبيعية من أجناس بعيدة الإختلاف مثل الأبقار والفئران كسب عن بعض الطفرات الأخرى مثل القرمزية في نفس الأجناس (الأبقار شكل ٨ — ١٩) في أزمنة مختلفة وأمكنة مختلفة .

كثير من تلك الطفرات غير حادة الضرر قد أنتهزها كثير من المربين لإنتاج سلالات ممتازة . وفي هذا الاتجاه على سبيل المثال أمكن إستنباط أنواع ممتازة من الكلاب تتميز بأشكال غريبة . وكما سبق الإشارة إليه فإن إنتاج نوع من الأنواع المتميزة يختلف جوهريا عن تحسين الخواص التجارية أو الانتخاب الطبيعي . ولما كانت معظم الطفرات منتحية في توريثها لذلك كان من البساطة إنتاج أنواع متميزة من الحيوانات لأن الحيوانات التي تظهر الصفة تنتج منها بصورة نقية .

وكما يفهم من السابق ذكره فإن كثيراً من هذه الطفرات ليست قوية البنية كما في الحيوانات الأصلية الطبيعية (شكل ٨ — ١٩) وبمحتمل أن يكون هذا قد أدى إلى القول إن الأنواع المحسنة ليست قوية البنية والحيوية إذا ما قورنت بالأنواع الغير محسنة . وهذا صحيح في كثير من الوجوه كما في ديوك الفريزل والحمام الحزاز ولكن بشرط أن تكون درجة تأثير الصفة لا تؤثر في إضعاف تكوين الحيوان مثل تغير لون الشعر من الرمادى إلى الأسود حيث ينتج نوع متميز يتساوى في قوته مع الفرد السائد الطبيعي .

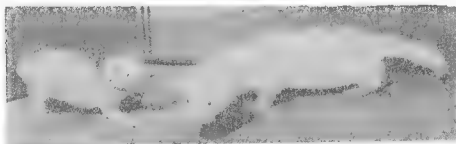


شكل ٨ — ١٧ : عجل حى مصاب بالاششاء (يسار) مقارنا بأخر طبيعى .

(Donald, H.P., Dens, D.W. and Wilson, A.L. (1952). British Veterinary Journal, 108, 227)



شكل ٨ - ١٨ : عجائز ذى أحجام متتامة الصغر من أبلهر الشاروليه المدرجة وعجل شاروليه طيبى الحجم لى نفس العمر .
(Gregory, K.E. and Spahr, S. L. (1979). *Journal of Heredity*, 70:217)



شكل ٨ - ١٩ : ذكر من حيوان الملك المولودة لى بطن واحدة أحدهما عارى والآخر طيبى عند عمر ٨ أسابيع . لاحظ الوضع البدائى وصغر الحجم وشبهات الجلد للحيوان العارى . تلك الحيوانات من النادر أن تعيش لأكثر من ١٠ أسابيع .
(Schackelford, R.M. (1973). *Journal of Heredity*, 64, 166)

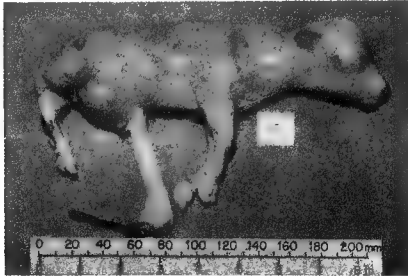
Eliminating unwanted characters

التخلص من الصفات الغير مرغوبة

سنحاول الآن معرفة كيفية إنتقاء الأنواع التجارية من الحيوانات الزراعية من بين الطفرات الغير مرغوب فيها والتي تسبب إنخفاض كفاءتها الإنتاجية مؤدية إلى ظهور بعض الأفراد الغير اقتصادية .

على سبيل المثال حالة من الشذوذ المورث في الخنازير . لما كانت كل الصفات الغير مرغوب فيها منتحية عمليا ، فإذا تزاوجت ذكور الخنازير المراد إختيارها لكي تكون آباء مع إناث تحمل الصفة الشاذة ، فإن أى ذكر ذو تركيب خليط Heterozygous سيعطى جيلا من الأبناء نصفه شاذا مثل هذه الذكور يمكن ذبحها أما إذا كانت كل أبناء الجيل الناتج طبيعية عندئذ يمكن إستعمال الذكور في القطيع بأمان . وبينما تستعمل مثل هذه الذكور في القطيع فمن المؤكد عدم ظهور أى صفات غير مرغوبة ومن الأفضل البدء باختيار الذكور بدلا من الإناث على أساس العدد الأكبر من الأبناء التي تنتجها الذكور . وعندما تكون الصفة مميته فإنه يمكن إستعمال الإناث الخليطة لهذه الصفة وفي هذه الحالة يظهر واحد فقط من بين كل أربعة أبناء ذكور يحمل التركيب الخليط ويحتمل أن يظهر فيه الصفة الشاذة . وهذا بالطبع هو مجتمع الكمال فيجب إرشاد المربي للتخلص من كل الحيوانات المتأثرة وآبائها (الحاملة للصفة) وشراء ذكور عديمة القראה .

ومن المهم جداً العمل على منع إنتشار الصفات الغير مرغوبة في أى قطيع تستخدم فيه الذكور بطريقة مركزة ، كما هو الحال في التلقيح الصناعي ، الذي يستخدم فيه أب واحد لإنتاج ستين ألفا من العجول في السنة . وأحد الطرق المستعملة لضمان عدم حدوث ذلك أن يُلْقَح الذكر المراد إختياره عدد ٢٠ أو أكثر من أكبر بناته . فإذا كان حاملا لأى صفات شاذة منتحية سواء كانت مميته أو مسببة لأى تشوه في التكوين أو المحتوى فإنها منظر في أبنائه . في بعض الأحيان عند إنتشار أى



شكل ٨ - ٢٠ : جين أبقار عمر ٩٠ يوما مصاب بـ Tibial Hemimelia

Pollock, D.L., Fitzsimmons, J., Deas, W.D. and Fraser, J.A. (1979) Veterinary Record, 10H 4,258)

صفة شاذة في القطيع فإن الأفضل إتباع بعض الأساليب للعمل على تقليل تكرارها . ففى ماشية الجالواى Galloway يوجد عامل ممت يعرف باسم Tibial Hemimelia Syndrome (شكل ٨ — ٢٠) يؤثر في نسبة تتراوح بين ١٪ إلى ٢٪ من العجول النقية في إسكتلندة . وهذا التشوه من المؤكد أنه ينتج عن جين متنحي ، ومن الضروري تشخيص الحيوانات الحاملة الخليطة لتجنب إستعمالها كآباء لقطيع المستقبل النقي . وقد كونت جمعية أبقار الجالواى بالاشتراك مع كلية زراعة شرق إسكتلندة قطيع خاص من الأبقار والذي تتميز في جميعه بولادة عجول مصابة بـ Tibial Hemimelia وعلى ذلك فهى حيوانات خليطة لهذا العامل . والفرض من هنا القطيع هو لإختبار الطلائق الممكن إستعمالها بصورة مكثفة في القطيع . يتزاوج كل طلوقة بحيث ينتج على الأقل ١٠ عجول والتي تمكن من إكتشاف على الأقل ٩٤٪ من الطلائق الخليطة . والتشوه يكون واضح في الأجنة عند عمر ٩٠ يوماً وعلى لأختبار عدد أكبر من الطلائق في القطيع يجرى عملية أجهاض صناعية للأبقار عند عمر ٩٠ يوماً من الحمل بإستخدام الحقن بالبروستاجلاندين Prostaglandin كما ذكر Pollocketal عام ١٩٧٩ ، وهذا يسمح بإجراء إختبارين للأجنة لكل بقرة في العام بدلاً من إختبار واحد إذا ما سمح للجنين باستكمال فترة الحمل . في الحياة العملية فإن الأب المستخدم في التلقيح الصناعى عادة ما يتضح ما إذا كان حاملاً للعامل المتنحي دون اللجوء إلى إختبار خاص . هناك عدد كاف من الأبقار الحاملة للعامل الوراثى المتنحي والتي تُلقح ضمن قطع الأبقار الذى يلقحه الطلوقة المذكور وهنا يظهر واحد من بين كل أربعة أفراد من الجيل والتي تظهر التشوه المعروف وذلك إذا كان الطلوقة خليط لنفسى الجين .

المراجع

- ADALSTHINSSON, S. (1970). Colour inheritance in Icelandic sheep and relation between colour, fertility and fertilization. *Journal of Agricultural Research in Iceland*, 2, 3.
- POULLOCK, D. L., FITZSIMMONS, J., DEAS, W. D. and FRASER, J. A. (1979). Pregnancy termination in the control of the tibial hemimelia syndrome in Galloway cattle. *Veterinary Record*, 104, 258.

مراجع أخرى

- BURNS, G. W. (1976). *The Science of Genetics, an Introduction to Heredity*, 3rd edition. Collier Macmillan, London.
- DONE, J. T. (1976). Developmental disorders of the nervous system in animals. *Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine*, 20, 69.
- HUTT, F. B. (1964). *Animal Genetics*. The Ronald Press Company, New York.
- LEHPOLD, H. W., DENNIS, S. M. and HUSTON, K. (1972). Congenital defects of cattle: nature cause and effect. *Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine*, 16, 103.
- PEASE, M. S. (1952). *Sex-linkage in Poultry Breeding*. 6th edition (1966), revised by C. M. Hann. *Bulletin of the Ministry of Agriculture, London*, No. 38.
- RASMUSEN, B. A. (1975). Blood-group alleles of domesticated animals. In *Handbook of Genetics, Vol. 4, Vertebrates of Genetic Interest*, pp. 447-57. Plenum Press, New York and London.
- SEARLE, A. G. (1968). *Comparative Genetics of Coat Colour in Mammals*. Academic Press, London.

الباب التاسع

الوراثة الكمية وتطبيقاتها

Quantitative genetics and its application

Unit and multiple- factor characters

الصفات الوحيدة والمتعددة العوامل

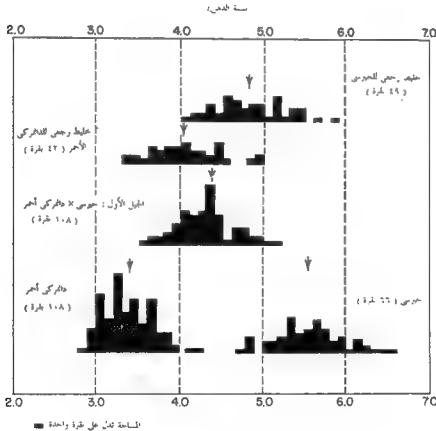
حتى الآن تم الأخذ في الاعتبار تلك الصفات التي تعتمد في توارثها على جين واحد فقط ولا يندرج تحت هذا المفهوم أى من الصفات الاقتصادية مثل مكونات الجسم ومعدل النمو وكمية الحليب وكمية الدهن في اللبن وأنتاج البيض ووزن جزء الصوف . ففي جين يعتمد ظهور معظم الشذوذ والأمراض الوراثية على عوامل وحيدة أو حينات فردية فإن كل الصفات الاقتصادية التي تحت دراستها أظهرت أنها تعتمد في توارثها على أكثر من جين واحد ، وهي تُعرف بإسم الصفات متعددة العوامل (Multiple- Factor Characters)

الصفات الاقتصادية هي أساسا صفات كمية أكثر منها صفات وصفية وعليه فلا يمكن قياسها كنقطة محددة وإنما يجب دائما قياسها كمنحنى توزيع تكرارى حول متوسط . فمثلاً بالرغم من أنه يمكن الحصول على نوعين من الأبقار يختلفن جذرياً في متوسط نسبة الدهن في اللبن ، إلا أنه لا يمكن الحصول على نوع لا يوجد بين أفرادة تباين في نسبة الدهن في اللبن . أى أن هذه الصفة صفة كمية تتباين في المقدار ليس فقط تبعاً للتركيب الوراثي وإنما أيضاً تبعاً للظروف الفسيولوجية والبيئية للحيوان . وعند خلط نوعين من الأبقار يختلفان في نسبة الدهن في اللبن ، فإن نسبة الدهن في اللبن في الأبناء الناتجة تقع في منحنى توزيع بمتوسط ذى قيمة وسطية بين ذلك الخاص بكل من نوعي الآباء . وعند الحصول على الجيل الثاني بالخلط الرجعي بين الجيل الأول وكل من نوعي الآباء ، فإن الصفة تكون ذات قيمة وسطية مرة أخرى ، أى أنه لا يوجد سيادة أو تنحي ولكن هذه الصفة الاقتصادية ذات وراثة خلطية الشكل (شكل ٩ — ١) . هذا هو الأسلوب المعتاد الذي تتبعه الصفات الاقتصادية مثل صفة أنتاج اللبن في قوارثها . كذلك تتبع الصفات الأخرى مثل الحجم ، الوزن وأبعاد الجسم نفس الأسلوب في توارثها .

Genotype and environment

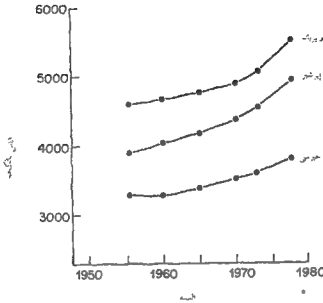
التركيب الوراثي والبيئة

يعتمد تطور جميع الصفات ذات الأهمية الاقتصادية على البيئة التي ينشأ ويتحفظ فيها بالحيوان كما ذكر Hammond عام ١٩٧٤. والتغيرات في القدرات الإنتاجية في المزارع هي عادة مزيج من التغيرات في البيئة وفي النوعية الوراثية للحيوانات. فمثلاً الزيادة التي حدثت خلال الثلاثين سنة الماضية في متوسط كمية اللبن في الأبقار المسجلة في إنجلترا وويلز (شكل ٩ - ٢) هي نتيجة للتحسين في التركيب الوراثي إلى جانب التحسين في التغذية والرعاية والتحكم في الأمراض. وهناك بعض العوامل البيئية التي تؤثر على كمية الحليب من البقرة الواحدة مثل العمر، مدة الجفاف قبل الولادة وتكرار الحليب (٢ أو ٣ مرات يوميات - أنظر صفحة ١١٣) وحتى يمكن عمل مقارنة أفضل بين الأفراد التي تختلف في هذه الأمور فقد تم حساب معاملات لتصحيح كمية اللبن لهذه العوامل.



شكل ٩ - ١ : وراثة نسبة الدهون في اللبن في الخلطات والخلطات الرجعية بين نوعي ماشية الفريسي والأيرشاير والجرسي. السهم يدل على متوسط كل مجموعة. رسم مأخوذ عن

(Wriedt, C. (1930) Heredity in Liv Stock. Macmillan, London)

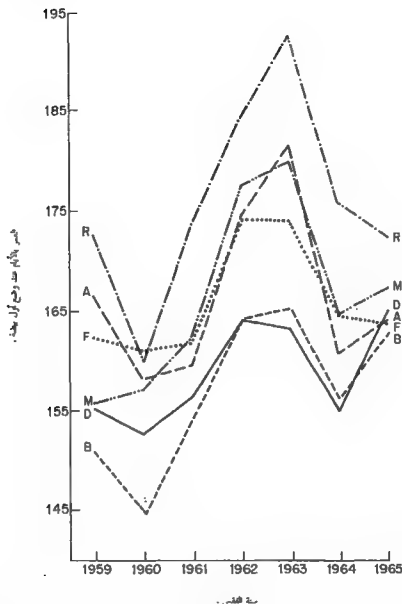


شكل ٩ - ٧ : التغيرات في متوسط كمية الحليب في القطيع الواحد للقطعان المسجلة في إنجلترا وويلز . كمية الحليب غير مصححة للفرق في نوعية اللبن .
بيانات مأخوذة عن

(MMB Breeding and Production Division Reports)

ويمكن فقط بواسطة استخدام أساليب معينة أو بعمل اختبارات خاصة توضيح إلى أى مدى تعود الاختلافات بين الأفراد والأنواع إلى البيئة أو التركيب الوراثي . فعلى سبيل المثال يمكن تربية عشار من الحيوانات تظل ثابتة في نوعيتها الوراثية لأجيال عديدة . يمكن استخدام هذه العشار القياسية Control Populations كمقياس للاختلافات في القدرات الإنتاجية التي تنشأ عن التغيرات في البيئة والتي قد لا يكون المرء على علم بها (شكل ٩ - ٣) .

التباين بين الحيوانات الموضح في شكل ٩ - ١ يشير إلى حيوانات تم تشتتها تحت نفس الظروف وتم تغذيتها بنفس الأسلوب . وحتى داخل القطيع الواحد حيث تحصل كل بقرة على نفس المعاملة أو الفرصة المتساوية مع الأبقار الأخرى في القطيع وحيث تختفى الأمراض ويتطابق العمر عند الولادة فإنه يظل هناك تأثير واضح للفرق البيئة بين الأبقار على كمية الحليب مقارنة بالآثر الوراثي . هذه التأثيرات الكبيرة الغير محسوسة داخل القطيع هي التي يشير إليها رجل الوراثة بالتباين البيئي environmental Variation . والتباين في قدرة النوع على إظهار الصفة الموضح في شكل ٩ - ١ هو نتاج تلك التوليفة بين التأثيرات البيئية وتأثير العديد من جينات كل منها ذو تأثير صغير (عوامل متعددة) . ومن الناحية الأخرى نلاحظ أن الفرق بين متوسط النوعين الأصليين ومتوسط الخلطان يعود كلياً إلى الوراثة .



شكل ٩ - ٣ : التباين في العمر عند التفقيح الجنسي (العمر بالأيام عند وضع أول بيضة) في ست سلالات من الدجاج كل منها مربي للأحضان بنفس التركيب الوراثي من جيل إلى آخر . الفروق بين السلالات وراثية والتجديلات من سنة إلى أخرى تعود إلى التغيرات في البيئة التي تؤثر على السلالات بصورة متعاقبة .

(Bowman; J.C. and Powell, H. C. (1971). British Poultry Science, 12. 511)

Heritability

المكافئ الوراثي

بعض صفات الحيوان تعتمد بدرجة كبيرة على الوراثة في حين أن بعض الصفات الأخرى أعتمدها على الوراثة أقل بكثير نظراً لأن تطورها في الحيوان يعتمد على الظروف البيئية بدرجة أكبر

من اعتمادها على الوراثة . ويمكن قياس درجة اعتماد الصفة على الوراثة بمقدار الجزء من تفوق الآباء (فوق متوسط القطيع أو العشيرة) الذى ينتقل إلى الجيل التالى وهذا هو ما يعرف بالمكافء الوراثى Heritability . للصفة وقيم المكافء الوراثى تكون خاصة بالعشيرة التى تم قياسها فيها وقد يكون هناك فروق جوهرية بين قيم المكافء الوراثى لنفس الصفة بين العشائر ذات التاريخ التربوى المختلف أو الموضوعه تحت البيئات المختلفة كما هو موضح فى جدول ٩ - ١ .

وتميل قيم المكافء الوراثى للصفات الى الانخفاض كلما إزداد ارتباط هذه الصفات بالناحية التناسلية . ففى أبقار اللحم تبلغ قيمة المكافء الوراثى لصفة المدة بين الولادات حوالى ٥٪ وللوزن عند الغطام حوالى ٣٠٪ ولدرجة تسمين الذبيحة حوالى ٥٠٪ . هذه المستويات لقيم المكافء الوراثى يمكن اعتبارها دليلاً جيداً لمستوى قيم المكافء الوراثى للصفات المشابهة فى الأنواع الحيوانية المختلفة .

وقد وجد أن درجة دقة تقدير المكافء الوراثى للصفة وكذلك درجة الدقة التى يمكن إجراء الانتخاب بها تزداد إذا ما تم تحويل الظروف البيئية إلى ظروف قياسية حيث إن الاختلافات فى تمييز الصفة بين الأفراد تكون ناتجة عن الوراثة أكثر منها عن البيئة .

وقد أمكن توضيح الاختلافات فى قيم المكافء الوراثى للصفات المختلفة التى ترجع الى الدرجة التى تعتمد فيها هذه الصفات فى تطورها على الظروف البيئية باستخدام التوائم المتطابقة Identical twins ذات التركيب الوراثى الواحد والناتجة من بويضة مخصبة واحدة فى الأبقار .

جدول ٩ - ١ : المكافء الوراثى لبعض الصفات ل أبقار اللحم . القيم المنطقة هي تلك التى أُعيرت أكثرها دقة وتقع عند الوسيط من مدى قيم تقرب من ٦٠ قيمة ملاحظة لكل صفة مبنية على أنواع مختلفة من أبقار اللحم فى بلاد مختلفة . بناءً على بيانات

(Preston, T. R. and Willis, M. B. (1970). Intensive Beef Production, Pergamon Press Ltd., Oxford

الصفة	القيمة المتوقعة للمكافء الوراثى كنسبة مئة	مدى القيم الملاحظة	درجة المكافء الوراثى
متفصل	5	2-20	
متفصل	5	3-13	
متفصل	3	٥	
متوسط	40	0-83	
متوسط	38	0-100	
متفصل متوسط	27	0-68	
(حتى ٦ - ٨ أشهر)	30	0-100	
متوسط	52	0-100	
متوسط عمر البوصى فى خضفة الجسمية	70	12-100	
متوسط أسبوعيات الغنم	44	35-76	
متوسط السورول المتفصل	36	17-99	
درجة تسمين الذبيحة أو مارك بلوك للذئب على	50	24-74	
مساحة الخطة الجينية	40	3-100	

فالتوائم تتأثر ببعضها بدرجة كبيرة (شكل ٩ - ٤) في صفات اللون ، تجمع الشعر وشكل القرون لأن مثل هذه الصفات تتأثر بدرجة ضئيلة جداً بالبيئة ولكن عندما يتم تشعبة مثل هذه التوائم على عظم غذائية مختلفة فإن أجزاء الجسم المتأخرة في تطورها قد تظهر اختلافات واضحة . وقد وجد Bonnier et al عام ١٩٤٨ أن مستوى التغذية الذي يلزم لإظهار القدرة الوراثية الكاملة يتباين بالنسبة للصفات . فبالنسبة لعلاقة تدرج النمو بالمستويات الغذائية نجد أن الرأس والأرباع الأمامية تنمو كليا عند مستويات غذائية أقل مما تحتاجها التطور الكامل للأرباع الخلفية . كذلك تحتاج كمية الحليب إلى مستويات غذائية أقل من أحتياج تطور الحجم الكامل للجسم .



شكل ٩ - ٤ : توائم متطابقة من الأبقار نازحة من نفس البويدة المعصية وبالشئ تضاعف في غرييب نورث . (منصح من (National Institute for Research in Dairying Shinfield)

ويمكن إستخدام التوائم المتطابقة لقياس تأثير التغذية وتأثير البيئة بصفة عامة مستقلاً عن التأثيرات الوراثية . فعلى سبيل المثال قام Brumby عام ١٩٦٦ بوضع فرد من كل زوج من عدد ١٢٠ زوجاً من التوائم المتطابقة من الأبقار في قطع على الأدرار والفرد الآخر في قطع منخفض الأذوار ووجد أن الجزء الأكبر من الاختلافات في كمية اللبن والدهن بين كلا المجموعتين في القطيعين ترجع إلى طرق التغذية والرعاية أكثر مما تعود إلى الوراثة . وبالرغم من إستخدام التوائم المتطابقة في الماضي لتقدير المكافئ الوراثي فإن القيم المتحصل عليها بهذه الطريقة عادة ما تكون كبيرة بصورة جوهريه بسبب تأثير الأم العام الكبير Common maternal effect (انظر صفحة ٢٤٧)

الانتخاب

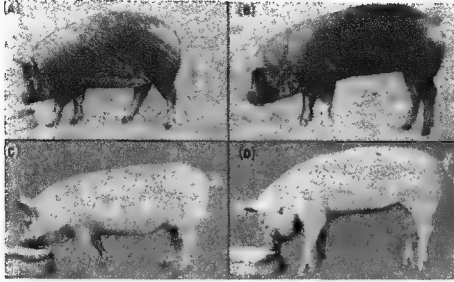
Selection

عندما توجد اختلافات في أى جزء من أجزاء الجسم فأن انتخاب و تربية الفرد المختلف تؤدي إلى إحداث تغيرات في الصفة التي تحت الدراسة . فعلى سبيل المثال ، في حين أن معظم الأغنام ذات حلمتين في الضرع إلا أنه وجد بطريق الصدفة أن هناك أغنام ذات ٣ أو حتى ٤ حلمات وأن انتخاب وتلقيح مثل هذه الأغنام متعددة الحلمات مع بعضها وجد أنه يمكن الحصول على نماذج ذات ٦ حلمات فعالة وبالمثل في حين يتكون العظمى للخنزير عادة من عدد ١٤ من الفقرات الصدرية والضلوع ظهرت أفراد يتكون هيكلها من ١٥ ، ١٦ أو حتى ١٧ فقرة وقد وجد أن هذه الحيوانات تكون ذات أجسام أطول بصفة عامة . وتلقيح الحيوانات التي تظهر هذه الاختلافات مع بعضها وجد أنه يمكن إنتاج سلالات ذات عدد أكبر من الضلوع . وكلما أرتفعت قيمة المكافئ الوراثي للصفة كلما إزدادت سرعة التحسين المتوقع من استخدام الانتخاب . ومن أفضل الأمثلة على ذلك ما قام به Harvey و Hetzer . حيث قاما باختيار سلالتين من الخنازير إحداها ذات طبقة دهنية سميكة في المنطقة الظهرية والأخرى ذات طبقة أقل سمكا من عشرة واحدة في نوعين من الخنازير (شكل ٩ - ٥) . وبعد ١٠ أجيال من الانتخاب في النوع ديوروك Duroc كان للسلالة عالية الدهن متوسط أكبر من ٥ سم لسمك طبقة دهن المنطقة الظهرية بينما كان متوسط السلالة المنخفضة أقل من ٣ سم . وفي النوع يوركشير Yorkshire أظهرت ثمانية أجيال من الانتخاب فرق يزيد عن اسم في سمك طبقة دهن المنطقة الظهرية بين السلالتين .

وقد تم معرفة الكثير عن طريق الانتخاب بواسطة التجارب على الحيوانات المعملية مثل ذبابة الفاكهة الدروسوفيليا *Drosophila* والفئران *Mice* . ويوضح شكل ٩ - ٦ تأثيرات الانتخاب للجسم الصغير والكبير من الفئران في إحدى هذه التجارب .

يعتبر اختيار الأهداف واحداً من أول وأصعب مشكلات الانتخاب . وليس فقط من الضروري انتخاب حيوانات على أساس الصفات التي يمكن قياسها بسهولة في عمر مبكر أو على أساس الصفات التي تعتبر المحددات الرئيسية للربح من الحيوان ولكن أيضاً من الضروري أخذ الاحتياجات المستقبلية للسوق في الاعتبار مثل توقع الاحتياجات خلال ٥ - ٢٠ سنة قادمة . فالحيوانات المحسنة المنتجة بواسطة الانتخاب سوف تُستخدم في ظروف اقتصادية مستقبلية أكثر من استخدامها في تلك الظروف الحالية .

والانتخاب ممكن فقط تحت الظروف التي تعبر فيها الصفة عن نفسها وهذا ينطبق على سبيل المثال على صفة إنتاج اللبن . فالغذاء المستهلك يستخدم أولاً في حفظ حياة الحيوان والفائض منه يُستخدم في الإنتاج وبالتالي عندما تكون إمدادات الغذاء محدودة فإن القدرات الوراثية للحيوان لإنتاج اللبن لا تظهر بوضوح وبالتالي لا يمكن إجراء الانتخاب السليم . من هذا يمكن القول إنه عند ما يراد توجيه التحسين في الحيوان وجهة معينة فإنه يجب الاحتفاظ بالعشيرة تحت الانتخاب في البيئة التي تسمح بالتعبير الكامل للصفة موضع الانتخاب ثم يُجرى الانتخاب بشدة وتُربى تلك الأفراد التي تظهر



شكل ٩ - ٥ : تأثير الانتخاب لسلك طبقة دهن المنطقة الظهرية المرتفع والمنخفض في الانتخاب من نوع ديوروك Duroc و يوركشير Yorkshire . الخيل الثالث عشر في النوع ديوروك (A) مرتفع و (B) منخفض والخيل الحادي عشر في النوع يوركشير (C) مرتفع و (D) منخفض . جميع الحيوانات تم قياسها عند وزن حي حوالى ٩٠ كجم .

(Hetzer, V. O. and Harvey, W. R. (1967). Journal of Animal Science, 26, 1244; Photograph by Courtesy of B. Bereskin, United States Department of Agriculture)

الصفة في أكمل حد لها . وهذا ليس بالضرورة كذلك دائما وبصفة كمية الحليب على سبيل المثال طلائق تعطي نتائج اختبار بالتسل متساوية سواء تم اختبارها تحت ظروف بيئية ضعيفة (في قطعان منخفضة الأدرار) أو ظروف جيدة (في قطعان مرتفعة الأدرار) - أنظر جدول ١٢ - ١١ . وميزة الاختبار تحت الظروف البيئية الجيدة هي أن قيمة المكافئ الوراثي عادة ما تكون مرتفعه نظراً لتلاش الأثر المعاكس للظروف البيئية السيئة على مظهر الصفة وبالتالي يحتاج الأمر إلى عدد قليل من البنات لإجراء اختبار نسل دقيق .

وقد أعطت التجارب على حجم الجسم في الفئران نتائج ذات اتجاهين متضادين ، فالتجارب التي أجريت بواسطة Falconer عام ١٩٦٠ أو وضحت أنه من الأفضل أنتخاب الحيوانات لصفة معدل النمو تحت نظام غذائي منخفض في حين حصل Dalton عام ١٩٦٧ على نفس النتائج سواء انتخب الحيوانات على عليقة كاملة أو أخرى ينقصها مادة السليلوز .

وفي ضوء الاختلافات بين النتائج والاختلافات بين الأنواع وبين الصفات فإنه ليس من الممكن وضع صيغة عامة عما إذا كان الانتخاب تحت الظروف البيئية المثل أفضل أم لا وعلى إية حال توضع سجلات معظم حيوانات المزرعة أن ترتب الأنواع والعائلات طبقاً لقدراتها الإنتاجية يتبين تحت الظروف البيئية المختلفة . فالأنواع تم تطويرها لتلائم احتياجات مزرعة خاصة وبالتالي فإنه من



شكل ٩ - ٦ : تأثير الانتخاب لمدة ٣٧ جيلاً لوزن الجسم المرتفع والمنخفض عند عمر ٦ أسابيع في عشائر صفوة من الفئران . من اليسار إلى اليمين فأر صغير لم يقياس لم كبير عند عمر ٦ أسابيع .

(Falconer, D.S (1973). Genetical Research, 22, 291; Photograph by Courtesy of R. C Roberts, Institute of Animal Genetics, Edinburgh)

الأفضل أنتخاب الحيوانات تحت الظروف التي تقارب على قدر الأمكان تلك التي سيتم التوسع في تربية الأبناء تحتها تجارياً (أنظر أيضا Hammond عام ١٩٤٧) .

Performance testing

أختبار الأداء

لكي يمكن أنتخاب أفضل الآباء للتربية يجب مقارنة الحيوانات المراد الأنتخاب بينها تحت ظروف قياسية . بمعنى آخر حتى يمكن مقارنة حيوانات من قطعان مختلفة وبالتالي من بيئات مختلفة يجب وضع هذه الحيوانات معا تحت نفس ظروف الغذاء والرعاية وهذا هو ما يعرف بأسم أختبار الأداء Performance Testing . وأكثر أستخدامات هذا الأختبار هي في انتخاب الذكور كما يستخدم فقط في الصفات التي يمكن قياسها على الذكر بدون ذبحة مثل معدل النمو وكفاءة التحويل الغذائي . ولهذا فهو هام جداً في تقييم طلائق ماشية اللحم (أنظر صفحة ٣٠٤) . ويتطور إستخدام الموجات فوق الصوتية لقياس سمك طبقة دهن المنطقة الظهرية في الخنازير فإن أختبار أداء ذكور الخنازير بدأ يحل محل أختبار النسل

ويقاس اختبار الأداء الصفات في الذكر نفسه بعكس الحال في اختبار النسل الذي يقيس الصفات في أبنائه . وعندما تعتمد الصفة على الوراثة بدرجة واضحة (أنظر صفحة ٢٣٩) وحيث يمكن توفير ظروف بيئية ثابتة (من غذاء ورعاية) فإن اختبار أداء الذكور يعطي نتائج أسرع وإن كانت أقل دقة من اختبار النسل ، وعلى أية حال فإنه سيؤدي إلى استبعاد بعض الذكور قبل إجراء اختبار النسل .

Progeny testing

اختبار النسل

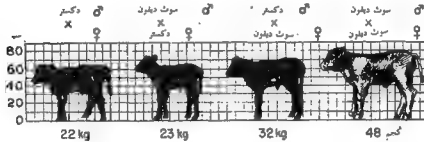
اختبار النسل هو قياس للقيمة الوراثية للحيوان موضع التساؤل عن طريق السجلات الإنتاجية لأبنائه . ونظراً لأن الذكر ينتج خلال حياته عدداً أكبر من الأبناء عن ما تنتجه الأنثى فإن اختبار النسل يطبق بصورة أكثر توسعاً على الذكور منها على الأنثى . واختبار النسل ذو أهمية قصوى لتلك المنتجات التي لا ينتجها الذكر نفسه ولكنه ينقل فقط القدرات على إنتاجها إلى أبنائه الأنثى مثل أنتاج اللبن والبيض .

ويفضل استخدام اختبار النسل لأنتخاب الذكور عن طرق الأنتخاب الأخرى إذا ما أدى استخدامه إلى زيادة معدل التحسين الوراثي في السنة بالمقارنة مع هذه الطرق . وهو يؤدي إلى هذا إذا كانت الصفة تحت الأنتخاب غير قابلة للقياس في الحيوانات البالغة من كلا الجنسين وإذا كانت قيمة مكافئة الوراثة منخفضة وإذا كانت وحدة التربية كبيرة وإذا ما كانت الزيادة في مدة الجيل التي لا يمكن تجنبها في اختبار النسل ليست كبيرة نسبياً . والثلاثة معايير الأولى تنطبق على صفة كمية الحليب في ماشية اللبن التي تُربى باستخدام التلقيح الصناعي إلا أن الزيادة في مدة الجيل يعادها مميزات إجراء اختبار النسل لأنتخاب هذه الصفة . وبالتالي فهذه هي أفضل طريقة يمكن استخدامها لأنتخاب لصفة كمية الحليب . وفي تربية الدواجن بغرض إنتاج البيض يؤدي استخدام اختبار النسل إلى زيادة مدة الجيل بمقدار ١٠٠٪ وبالتالي يصبح الأنتخاب العائلي Family Selection أفضل طريقة لأنتخاب هذه الصفة . والأنتخاب العائلي يمثل عملياً اختبار النسل إلا أن الأفراد المختارة كإباء للجيل القادم هي حيوانات أفضل العائلات المختيرة وليس أبائوها كما هو الحال في اختبار النسل . وبالرغم من أن مدة الجيل تميل إلى القصر في الأنتخاب العائلي عما هو الحال في اختبار النسل إلا أن عدد الحيوانات الممتازة التي يمكن الحصول عليها قد يكون أقل . وهناك اعتبار آخر هام في حالة تربية الخنازير حيث يلزم توفر إمكانيات اختبار خاصة لو استخدمت للذكور بدلاً من الأبناء تؤدي إلى زيادة كبيرة في عدد الذكور التي يمكن اختبارها وبالتالي تزيد أيضاً من شدة الأنتخاب في الذكور . ويتطور طرق قياس درجة تسمين الخنازير الحية فإن الأمثلة هو زيادة الاعتماد على الإمكانيات المحدودة لمخطات الأنتخاب لأجراء اختبار الأداء وقلة الاعتماد على اختبار النسل .

تأثير الأم

Maternal effect

تعتبر البيئة التي تمتد بها الأم الجنين خلال مرحلة ما قبل الميلاد أحد مظاهر البيئة ذات التأثير العميق على بعض الصفات . ويتأثر حجم الجسم بصفة خاصة بهذه البيئة . فعند إجراء التلقيحات العكسية بين خيول الشير Shire الكبير والخيول الشتلاند Shetland الصغيرة الحجم (أنظر شكل ٣ - ٧) فإن حجم الأبناء الناتجة في كل حالة يتأثر بدرجة كبيرة بحجم الأم . بالمثل فالبلغ الناتج من الخيل كأم هو حيوان أكبر عن ما ينتج في التلقيح العكسي حيث يكون الفرس هو الذكر والأنثى هي الحمار . وقد إستخدم هذا التأثير للأم على الحجم في تربية البغال حيث إن معظم البغال المفضلة هي تلك المرباة بأستخدام التلقيح بين أنثى الخيل كبيرة الحجم من النوع برشرون Percheron مع الذكور الصغيرة الحجم عالية النشاط والحيوية من النوع ثوروبرد Thoroughbred ثم تلقيح الأنثى الكبيرة الحجم عالية النشاط الناتجة بهذه الطريقة مع ذكور حمير لإدخال صفة التحمل الحرارى وبالتالي يمكن الحصول على بغال كبيرة الحجم عالية النشاط ومقاومة لتأثير إرتفاع الحرارة . وقد لوحظ تأثير الأم على الحجم أيضاً في التلقيحات العكسية بين أبكار السوث ديفون X الدكستر (South Devon X Dexter) (شكل ٩ - ٧) .



شكل ٩ - ٧ : رسم يوضح متوسط الاختلافات في الحجم في المعول حديثة الولادة من أنواع الدكستر والسوث ديفون الأصلية وخطوطها العكسية . حجم المعول الخليط محدود في الأم الكبيرة بواسطة الوراثة في حين أنه محدود في الأم الصغيرة بواسطة التغذية .

(Joubert, D. M. and Hammond, J. (1958). Journal of Agricultural Science, 51, 325).

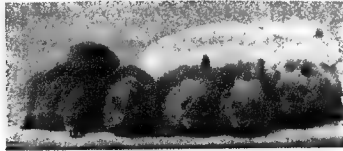
وقد تم توضيح تأثير الأم على الحجم في الأرانب بصورة لافتة للنظر بواسطة O. Venge الذي قام بنقل بويضات ملقحة من نوع صغير الحجم من الأرانب وزراعتها في أنثى من نوع كبير الحجم والعكس (شكل ٩ - ٨) . كذلك تم توضيح تأثيرات الأم في خلطان أغنام البورد ليسستر X الولش Border Leicester X Welsh وفي عمليات نقل وزراعة بويضات في الأغنام (أنظر شكل ٥ - ١٣) . وتستمر هذه التأثيرات الأمية إلى فترة لا يستهان بها بعد الميلاد (أنظر شكل ٥ - ١٤) في كل من الأغنام والماشية . بينما تستمر في الخيول حتى الضرع حيث إن نمو طول عظمة الساق بين الركبة والعقوب يكون مكتملاً عند الميلاد ، وفي الأنواع الحيوانية

الأخرى حيث يكون الطول النسبي للأجزاء السفلى من الأطراف غير مكتمل التطور عند الميلاد هناك مجال للتأثير على نمو هذه الأجزاء باستخدام التغذية الجيدة ويختلف هذا المجال تبعاً لدرجة تطور هذه الأجزاء عند الميلاد .

Adaptation to environment

الأقلمة للبيئة

بالإضافة إلى الانتخاب الانتاجية تحت الظروف المثالية فإن مربي الحيوان الزراعى يجب أن يضع فى الاعتبار قدرة الحيوان على الحياة والنمو تحت الظروف التى يحتفظ بها فيها . تحت الظروف الطبيعية فإن الانتخاب لما سبق ذكره هو باستبعاد الغير صالح . هذا هو أحد أسباب ظهور العديد من أنواع الأغنام المحلية فى جميع بلاد العالم حيث إن الظروف التى يحتفظ بالأغنام تحتها تقارب فى مناطق العالم المختلفة إلى حد بعيد الظروف الطبيعية التى نشأت وعاشت الأغنام وتم استئناسها تحتها بعكس الحال بالنسبة لمعظم أنواع الحيوانات الزراعية الأخرى التى يحتفظ بها غالباً تحت ظروف قد تغاير إلى حد ما تلك التى نشأت تحتها .



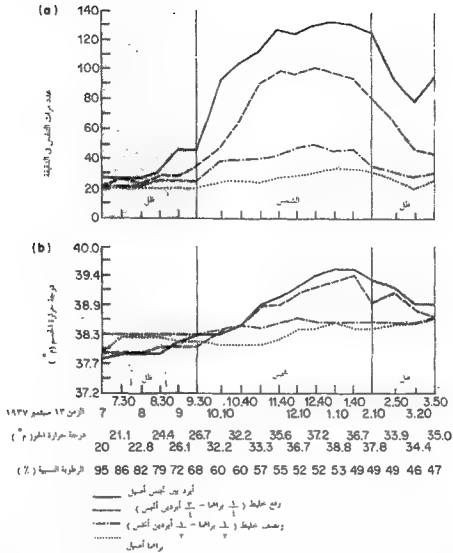
شكل ٩ - أ : تأثر الأم على الحجم فى الأولاد عدد عمر ٦ أسابيع . (أعلى) أرنب صغير ناتج من زراعة بويضة محضية من نوع صغير الحجم فى أنثى من نوع كبير الحجم . (أسفل) أرانب صغيرة ناتجة من زراعة بويضات محضية من نوع كبير الحجم فى أنثى من نوع صغير الحجم .

(Venge, O- (1950), Acta Zoologica, Stockholm, 31,1)

ولتأخذ في الاعتبار بعض الأمثلة على هذا ففى حين أن الأنواع الأوروبية من ماشية اللبن ذات تكوين ملائم بصورة واضحة للمعيشة في المناطق المناخية الباردة وجد إن قدرتها على التحمل الحرارى محدودة عند نقلها إلى بيئات أستوائية حارة ورطبة حيث ترتفع درجة حرارة أجسامها ويزداد معدل تنفسها (شكل ١٠ - ٩) وتقل شهيتها للأكل . وكتيجة لعدم القدرة على التحمل الحرارى فأنها تقضى معظم الوقت راقدة في الظل بدلاً من الرعى (شكل ٩ - ١٠) . وتحت هذه الظروف من إنخفاض معدل إستهلاك الغذاء أو الأستفادة منه يتخلف النمو ويتأخر عمر البلوغ وتنخفض كمية الحليب وفي الواقع يتدهور النوع خلال عدد قليل من الأجيال (شكل ٩ - ١١) . والأضافة إلى هذا تظهر البيئات الأستوائية العديد من تأثيراتها المعاكسة على الأنتاج بطريقة غير مباشرة نظراً لإنخفاض كمية ونوعية المرعى و المحاصيل الغذائية المتوفرة . وبعكس الحال فماشية الزيبو Zebu التى تطورت في المناطق الأستوائية ذات تكوين ملائم لبيئتها (تنظيم حرارى جيد في المناخ الحار الرطب و قابلة للنمو بقوة على أعلاف منخفضة النوعية)

ولكنها ضعيفة التطور في أنسجة إفراز اللبن في الغدد اللبنية . وعند إجراء الخلط بين الماشية الأوروبية و ماشية الزيبو تحت الظروف الأستوائية الرطبة فإن الأبناء الناتجة تنمو بصورة أفضل وتنتج كمية حليب أكبر من أبائها لأنها تأخذ من أحد الآباء تطور الضرع في حين تأخذ من الآخر التكوين الذى يسمح للجسم بأمداد الضرع بالأحتياجات الغذائية لأنتاج اللبن (شكل ١٠ - ١١) . ومن اليديهي أن درجة حدة الظروف المناخية هي التى تحدد النسبة المطلوبة من دم كل من النوعين للحصول على النتائج المثالية وبصفة عامة يمكن أعتبار طول الحياة الأنتاجية معياراً أفضل من الحد الأعلى لكمية الحليب في الموسم للحكم . وقد حصلت مزارع ألبان الجيش الهندى على تحسن لآلت للنظر في الأبقار المحلية عن طريق خلط هذه الأبقار مع طلائق الأيرشير Ayrshire والفريزيان Friesian المستوردة وأستمرار إدخال دم الماشية الأوربية . ولكن عندما إرتفعت نسبة الدم الأوروى بدرجة كبيرة تدهور الأنتاج بدلاً من زيادته . وبإدخال دم ماشية الزيبو Zebu بدرجة أكبر (جدول ٩ - ٢) في هذا القطيع المتدهور إرتفع الأنتاج كنتيجة لحدوث تحسن في التكوين بما يلائم الظروف الأستوائية (شكل ٩ - ١١) . وقد تم إجراء تجارب مماثلة لهذا الأنتجاء في ماشية اللحم في كوينزلاند بأستراليا وكذلك في الولايات الجنوبية من الولايات المتحدة الأمريكية . وفي كلا البلدين كان الخلط الأول بين ماشية الزيبو وأنواع الماشية البريطانية أفضل بصورة واضحة من كلا النوعين الأصليين وفي تكساس تم إنتاج نوع جديد من الماشية هو ماشية السنثا جير ترودى Santa Gertrudis عن طريق جمع صفات اللحم من ماشية الشورث هرون ($\frac{3}{8}$) مع القدرة على التحمل الحرارى من الماشية الزيبو ($\frac{5}{8}$) - أنظر شكل ٩ - ٩ .

هناك بعض الصفات في الحيوانات وإن كانت تعتبر مميزات تحت ظروف بيئية معينة فأنها قد تشكل صعوبات كبيرة للحيوان تحت ظروف بيئية أخرى . فعمل سبيل المثال الغطاء الشتوى السميك لبعض أنواع الماشية يؤدى إلى الأحتفاظ بقلاف من الهواء الدافىء حول الجلد يقوم بحماية الجسم من



شكل ٩ - ٩ : (ا) معدل النفس و (ب) درجة حرارة الجسم في أنواع من الماشية تم تعريضها لأشعة الشمس القوية في أحد أيام الصيف بعد تعريضها لتفشل . لاحظ الارتفاع في جميع الحالات ما عدا ماشية البراهما الأصيلة التي احتفظت بمعدل مستوى تقريباً خلال فترة الملاحظة

(Rhoad, A. O. (1936). Journal of Agricultural Science, 26,36)

البرد طالما لم يتم تعرض الحيوان للرياح. وعندما تقل مثل هذه الأنواع إلى الظروف المناخية الاستوائية فإن العديد من الأفراد تفشل في الدخول في غطاء صيفي قصير وبالتالي تفشل في تنظيم درجة حرارة أجسامها ولا تستطيع النمو (شكل ٩ - ١٢) . ويرجع فشل ظهور زغب الغطاء الشتوي للعديد من الماشية الأوروبية عند وضعها في المناطق الاستوائية إلى أن هذا الغطاء يتم التحكم فيه بواسطة طول فترة الأضواء (شكل ٩ - ١٣) . وتؤثر أيضاً درجات الحرارة المرتفعة على الأمهات الحوامل

جدول ٩ - ٧ : إنتاج الأبقار الحليطة بين الماشية الأوروبية x ماشية الرينو المحلية في مزارع كلب الجيش الهندى خلال الفترة من عام ١٩٣٤ حتى عام ١٩٦١ . مأخوذة عن

(Amble, V. N. and Jain J. P. (1967). Journal of Dairy Science, 50. 1695).

درجة تدفق الحرة	موسم الحليب الأول		عدد المصلات	سنة العول و س الميلاد حتى موسم الأول للولادة
	العدد	الأحواز (كسوف)		
سليمول	118	1776	61	28
١ - كورون	24	1573	37	32
٢ - كورون	96	2121	79	41
٣ - كورون	117	2561	24	4
٤ - كورون	72	2350	82	2
٥ - كورون	307	2335	194	18
٦ - كورون	218	2240	237	30
٧ - كورون	95	2108	154	36
٨ - كورون	10	1838	73	45

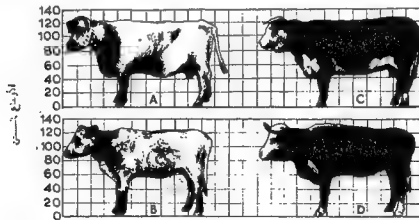
في الأنواع قليلة التحمل الحرارى حيث إن العجول والحملان المولودة بعد تعرض الأمهات لفترات شديدة الحرارة تكون أصغر من أحجامها الطبيعية . وقد وجد إن أحد أسباب زيادة تحمل ماشية الرينو للحرارة عن الأنواع البريطانية هو زيادة قدرتها على افراز العرق . ويتم حالياً في كوينزلاند الانتخاب للقدرة على التحمل الحرارى في أنواع الماشية البريطانية لكي تلائم البيئات الاستوائية وتقاس قدرة التحمل الحرارى بارتفاع درجة حرارة الجسم عند إرتفاع درجة حرارة الجو أو بعد قيام الحيوان بمجهود . وقد أوضحت مثل هذه التجارب أن ماشية الجيرسى Jersey هى من أفضل أنواع الماشية الأوروبية التى تم اختبارها حتى الآن في هذا الصدد (أنظر الباب الرابع) . وقدرات التنظيم الحرارى تكون غير مكتملة التطور في الحيوانات الصغيرة كما هو الحال في الحيوانات البالغة ولذلك فمن الأفضل إجراء الانتخاب لقدرة التحمل الحرارى في المراحل العمرية الصغيرة .

ويمكن مشاهدة مثال آخر على قدرات التحمل الحرارى الضعيفة في الحيوان الصغيرة في الخنازير التى نظرا لغياب الغطاء الجسمى في الحيوان الصغير منها فإنه يعالى كثيراً من البرد والجفاف وبالتالى يفشل في النمو السليم (شكل ٩ - ١٤) . وفي حين نجد أن درجة الحرارة الحرجة بالنسبة للخنازير البالغة هى ١٥,٥°م نجد أنها تبلغ ٢٤°م بالنسبة للخنازير الصغيرة . وتشكل طبقة دهن تحت الجلد في الخنازير عازل جيد ضد الفقد الحرارى . وفي الخنازير حديثة الولادة تكون طبقة دهن تحت الجلد قليلة السمك وبالتالى فإن الوفيات من البرد عادة ما تكون كثيرة خاصة إذا ما كان لبن الرضاعة غير كافى خلال الساعات الأولى بعد الولادة .



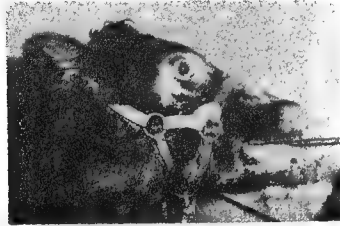
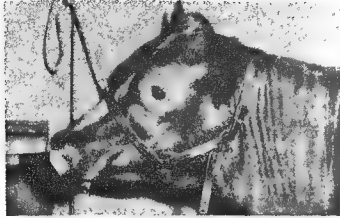
شكل ٩ - ١١ : (أعلى) التدمور في الأبقار الجبرسي الأصلية في البيئات الأستوائية (أسفل) الأبقار الناتجة من التلقيح مع طلوقة
ساهيوال زبير ليست ذات تكوين أفضل لقط ولكنها تغطي أيضا كميات حليب أقل .

(Hammond, J, (1932). Report on Cattle- breeding in Jamaica, and Trinidad, Publication No. 58, Empire Marketing Board, London).



شكل ٩ - ١٢ : التغير في الشكل الناتج عن النمو تحت ظروف حرارية مختلفة . (A) بقرة شورت هورن تحت ظروف مثالية ،
(B) تحت ظروف حرارية مرتفعة ، (C) بقرة هيرفورد تحت ظروف مثالية ، (D) تحت ظروف حرارية مرتفعة .

(Bonsma, J. C. Bulletin of the Department of Agriculture and Forestry, University of South Africa No. 223)



شكل ٩ - ١٣ : شووت هورن عديم القرون بعد الصرض لفرجة حرارة 40.6°C لمدة ٣ ساعات . (أعل) بعد فترة إضاءة زائدة دخل في غطاء صيني قصير ولم يظهر عليه أى معاناة . (أسفل) بعد فترة إضاءة قصيرة تكون غطاء صوي مبهك . ويبين زيادة معدل تساقط اللباب أعراض الأجهاد الحرارى .

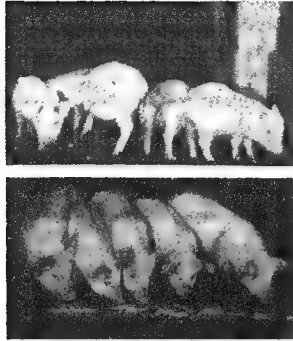
(Yeates, N.T.M. (1955). Australian Journal of Agricultural Research, 6,891.)

ونظراً لأن التأثيرات المناخية على أداء الحيوان كبيرة جداً فإنها تعلب دوراً هاماً في تقييم وانتخاب الحيوانات المستأنسة . فالمناخ والظروف البيئية لمنطقة ما تعلب دوراً كبيراً في نجاح الانتخاب لأى صفة من الصفات تحت ظروف هذه المنطقة . وهى تشكل كذلك أحد أسباب الأقلمة الجغرافية للأنواع المختلفة من الحيوانات الزراعية في المناطق المختلفة .

Disease resistance

المقاومة للأمراض

في الحيوانات صغيرة الحجم وجد العديد من الاختلافات بين السلالات المختلفة في القابلية للأصابة بالأمراض . (هذا الموقف يجب أن يميز بوضوح عن حالة الأمراض التركيبية الناتجة عن الطفرات والتي تسلك في توارثها سلوك العوامل الوراثية الفردية - أنظر صفحة ٢٢٨) . ففى محال

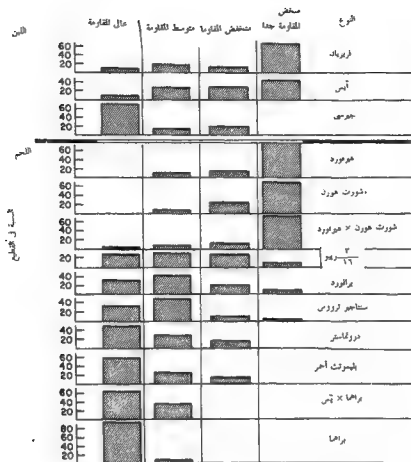


شكل ٩ - ١٤ : خنازير من بطون متخاللة عند عمر ١١ أسبوع . (أعلى) تم تشعبها في حظائر باردة (أسفل) تم تشعبها في أكواخ دافئة .

(Howie, J. w. Biggar, A. W. Thomson, W and Cook, R. (1949). Journal of Agricultural Science, 39, 110)

الأمراض المعدية أو الوبائية يوجد بعض سلالات من القطران عالية المقاومة والبعض الآخر على القابلية للأصابة بمرض سرطان الدم ، سرطان الغدد اللبنية ، السعار الكاذب وتيفوئيد الفأر . وفي جميع هذه الحالات يجب التمييز بين المقاومة الوراثية الحقيقية المناعة التي يكتسبها الأبناء خلال فترة وجودهم في الرحم أو من خلال إفرازات الغدد اللبنية للأم .

وهناك أدلة واضحة على أن القابلية للأصابة ببعض الأمراض في الماشية مثل مرض التهاب الضرع mastitis ومرض جون Johnes هي قابلية وراثية ولكن قيمة المكافء الوراثي لهذه القابلية منخفضة وقد يستغرق الحصول على سلالات مقاومة . من الحيوانات الزراعية الكبيرة عن طريق الانتخاب في بيئة مرضية وقت طويل وقد يكون أيضا باهظ التكاليف جداً حتى نصل إلى درجات المقاومة المطلوبة . بالإضافة إلى هذا معدل تكاثر البكتيريا مرتفع إلى جانب قدرتها على إنتاج سلالات خبيثة عن طريق الطفرات بصورة أسرع من القدرة على إنتاج سلالات مقاومة للأمراض في الحيوانات لمساندة . وبالرغم من أن ماشية الزيبو الأفريقية والأسبورية لم تتطور مناعتها للأصابة بالأمراض لمسائلة مثل التسمم الدموي Rinderpest والتريبانوسوما Trypanosomiasis إلا أنها أقل قابلية لأصابة بالفراد Tick من الماشية الأوروبية (شكل ٩ - ١٥) وأكثر قدرة على تحمل الحمى ناتجة عن الأصابة بالفراد ولكنها تحتاج إلى عدوى طبيعية وهي عجول لكي تحصل على المناعة



شكل ٩ - ١٥ : توزيع تكرارى للمقاومة للأصابة بقراد الماشية (أى كثافة الأصابة بالقراد) فى قطيع من المجلات من أنواع مختلفة . البراهما نوع أمريكي ذو سنام يشتمل تكوره من خططان بين العديد من الأنواع المصابة *Bos indicus* ، البرالورد والبلمنت الأحمر و *Bos indicus* ، *Bos taurus* ، الأنيس (لوار الشورت صورن الأسترالى) فذ يحمل جنيت *Bos indiens* . رسم مهور عن

(Utech, K. B. W, Wharton, R. H. and Kerr, J. D. (1978). Australian Journal of Agricultural Research, 29, 885)

اللازمة وهى تامة التو . وبعض الماشية الأفريقية عديدة السنام مثل ماشية شورت هورن غرب أفريقيا القزمية وكذلك ماشية الإن داما *N. Dama* تملو أكثر قدرة على تحمل الأصابة بمرض التريبانوسوما .

ومن الحالات الخاصة والمثيرة للأهتمام مرض سرطان العين الذى يظهر على الماشية الأوروبية بوضاء الوجه (أساسا الميرفورد) عند وجودها فى المناطق الأستوائية وقد أظهرت البحوث التى أجريت فى ولاية تكساس الأمريكية إن القابليلا للأصابة بهذا المرض عالية التوارث بالإضافة إلى أن سرطان الجفون (وليس كرة العين) يظهر فقط فى المناطق الغير ملونة من الجفون وبالتالى يمكن تقليل الأصابة بهذا المرض عن طريق إستخدام ماشية الميرفورد ذات الأعين ذى اللون الأحمر الفاتح فى المناطق الأستوائية .

المراجع

- BONNIER, G., HANSSON, A. and SKJERVOLD, H. (1948). Studies on monozygous cattle twins. IX. The interplay of heredity and environment on growth and yield. *Acta Agriculturae Suecana*, 3, 1.
- BRUMBY, P. J. (1961). The cause of differences in production between herds. *Animal Production*, 3, 277.
- DALTON, D. C. (1967). Selection for growth in mice on two diets. *Animal Production*, 9, 425.
- FALCONER, D. S. (1960). Selection of mice for growth on high and low planes of nutrition. *Genetical Research*, 1, 91.
- HAMMOND, J. (1947). Animal breeding in relation to environmental conditions. *Biological Reviews*, 22, 195.

مراجع أخرى

- BOWMAN, J. C. (1974). *An Introduction to Animal Breeding*. Studies in Biology, No. 46. Edward Arnold, London.
- FALCONER, D. S. (1981) *An Introduction to Quantitative Genetics*, second edition. Longman, London and New York.
- HAFEZ, E. S. E. (Ed.) (1975). *Adaptation of Domestic Animals*, third edition. Balliere Tindall, London.
- WARWICK, E. J. and LEGATES, J. E. (1979). *Breeding and Improvement of Farm Animals*, seventh edition. McGraw Hill, New York.
- WEATES, N. T. M., EDEY, T. N. and HILL, M. E. (1975). *Animal Science: Reproduction, Climate, Meat and Wool*. Pergamon Press, Rusticutters Bay, New South Wales.

الباب العاشر

التربية الداخلية وخط السلالات

Inbreeding and crossbreeding

Inbreeding

التربية الداخلية

لا يسبب التزاوج بين الأفراد شديدة القرابة أو ما يُعرف بالتربية الداخلية Inbreeding زيادة تجانس جاميطات وصفات الحيوانات المرباه تربية داخلية فقط وإنما يساعد أيضا على إظهار أى طفرات متتاحة قد تكون موجودة بصورة مختبئة في حيوانات هذه السلالة.

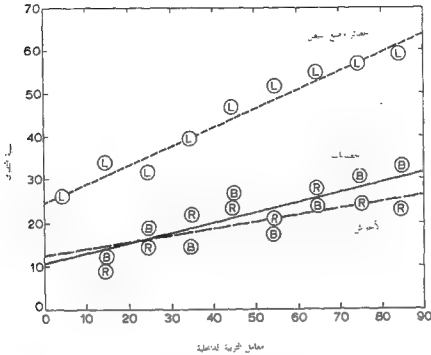
تعتمد سرعة درجة التجانس التى تحدث للجاميطات والتناسق الذى يمكن الحصول عليه في الحيوانات المرباه تربية داخلية على درجة شدة التربية الداخلية المستخدمة حيث يمكن ترتيب درجات شدة التربية الداخلية كما يلى : الأخوة مع الأخوات الأشقة الكاملة أو الآباء مع الأبناء ثم الأخوة مع الأخوات أنصاف الأشقة أو الجدود مع الأحفاد ثم أبناء العم مع العمات أو بنات الخال مع الأخوال ثم أبناء العم أو الخال من الدرجة الأولى مع بعضها . وأهم شئ في التربية الداخلية هو وجود أحد الأسلاف المشتركة Common Ancestor لكلا الأبوين . وكلما وقع هذا السلف المشترك بعيداً في سجل النسب انخفضت شدة التربية الداخلية .

ويستخدم لفظ التربية الطرزية Linebreeding عادة للدلالة على شكل مخفف من أشكال التربية الداخلية حيث تعتبر في الواقع أحد أشكال التربية الداخلية المتينة على سلف مشترك واحد مثل استخدام أبناء وأحفاد وأبناء أحفاد أحد الآباء في التلقيح خلال الأجيال المتعاقبة . وهى قد تكون ذات فائدة ليس بسبب أنها أحد أشكال التربية الداخلية وإنما بسبب القيمة الغير عادية للحيوان الذى تبنى على أساسه التربية الطرزية . وأهم فوائد هذه الطريقة من طرق التربية هو الحصول على درجة عالية من التناسق في الشكل والانتاج في القطيع المستخدمة فيه . وأحد أشكال التربية الطرازية التى أستخدمت بنجاح في الماشية هى استخدام ثلاث مرباه داخل القطيع للتلقيح بدلاً من الطلائق المشتركة من خارج القطيع حيث تؤخذ مثل هذه الطلائق من أمهات معروفة بمجودة إنتاجها . وعند الوصول إلى النقطة التى يُلاحظ فيها أن التربية أصبحت شديدة القرابة ، وأول علاماتها عادة هى

إنخفاض أدرار اللبن ويطؤ سرعة النمو في الحيوانات الصغيرة ، فإن أفضل الوسائل لتحسين هذا الوضع هي إدخال دم جديد للقطيع بدون الخلط بنوعيته عن طريق إستخدام طلائق ذات ٥٠٪ من دم من خارج القطيع للتلقيح . ويعنى هذا اللجوء إلى أحد القطعان الجيدة الذى تم بيع أحد الطلائق الجيدة إليها لشراء طلوقة صغيرة ناتج من تلقيح هذا الطلوقة الجيد مع أمهات عالية الإنتاج معروف أنها أنتجت بنات ذات إدرار جيد . ولإدخال دم جديد في قطعان ماشية اللحم التى إزدادت درجة التربية الداخلية فيها ولمنع حدوث خلل لنوعية هذه القطعان فإن أفضل وسيلة هي شراء بعض المعجلات الجيدة لتلقيحها مع طلوقة القطيع . وبعد التعرف على كيفية أمتراج وتقارب أبناء هذه المعجلات مع النوعية العامة للقطيع يمكن الحصول على الطلائق الصغيرة من المعجلات التى تنتج أبناء أقرب ما يكون للنوعية العامة المطلوبة .

ويؤدى إستخدام التربية الداخلية إلى إظهار جميع الطفرات المتنحية التى قد تكون مخفية داخل السلالة . وتختلف ماهية هذا الخلط الوراثى تبعاً لسلالة الحيوان المرباة داخلياً . فعلى سبيل المثال لم يظهر خلل في صفات سلالتين من أربع سلالات مختلفة من الأرانب المرباة تربية داخلية لما يزيد عن ٢٠ جيلاً في حين ظهر في السلالتين الأخريتين عدد من الطفرات المتنحية الضارة مثل *Hypospadias* و *Spina Bifida* و غياب الفروة *Furlessness* (أنظر شكل ٨ - ١٩) وضمور الأجنة *Foetal Atrophy* . ولكن أمكن التخلص من مظاهر الخلط هذه عن طريق الانتخاب الموجة ضدها . ويرجع إزدهار تكرار ظهور مثل هذا الخلط بإستخدام التربية الداخلية بعكس الحال عند استخدام التلقيح العشوائى إلى إزدياد إحتمال تجمع الأليلات المتألفة في الأبناء الناتجة من إستخدام التربية الداخلية ونظراً لأن معظم الأليلات المسببة لمظاهر الخلط عادة ما تكون متنحية لذا يجب وجود أليلات نفس الطفرة في كلا الأبوين قبل أن تظهر نفسها في الأبناء .

ونظراً لأن العديد من الجينات المتنحية ذات تأثيرات صغيرة سلبية على الحيوية فإن إستخدام التربية الداخلية يؤدى بدرجات متباينة على المدى الطويل إلى ما يُعرف بالتدهور الناشئ عن التربية الداخلية *Inbreeding Depression* شكل ١٠ - ١ . وبعيداً عن الطفرات المسببة لبعض مظاهر الخلط الخاصة فإن أول علامات التدهور في الصفات الاقتصادية الناجم عن التربية الداخلية هو انخفاض القدرة الأمية والحضوية وإنتاج اللبن في الأمهات إلى جانب بطؤ سرعة النمو في الأبناء . أما الصفات الأقل أهمية لحيوية الحيوانات مثل نسبة الدهن في اللبن ووزن البيضة وصفات الذبيحة فإنها تتأثر بدرجة أقل بالتربية الداخلية . وقد وجد *King* عام ١٩٦٧ على سبيل المثال أنه في حين تنتج إناث الخنازير من النوع الأبيض الكبير *Large White* المرباة تربية خارجية في المتوسط ١٠.٢ فرد عند الميلاد يفطم منهم عدد ٨.٣ فرد بوزن كل منهم ١٣.٣ كجم عند الفطام فإن البطون الناتجة من أمهات من نفس النوع المرباة تربية داخلية تكون بنسبة ٤.٤٪ وتنتج في المتوسط عدد ٧.٦ فرد عند الميلاد وتقطع ٥.٦ فرد بمتوسط وزن قطام ١٠.٨ كجم للفرد لهذا السبب فانه يُنصح عندما يراد الاستفادة من قوة الهجين عن طريق خلط السلالات المرباة تربية داخلية بإستخدام إناث ناتجة من

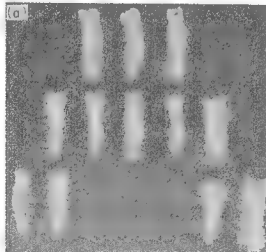


شكل ١٠ - ١ : تأثير التربية الداخلية على حيوية الكتاكيت . خط الأعداد الغير موزون المحسوب من سلسلة من ٢٥ سلالة مربية تربية داخلية من نوع اللجهورن الأبيض لمعدل الوفيات خلال ثلاث مراحل مختلفة من الحياة (الكتاكيت في الحاضنات ، الطيور النامية في أحواش ، الطيور النامية الجو في حظائر وضع البيض) على التربية الداخلية . بيانات عن

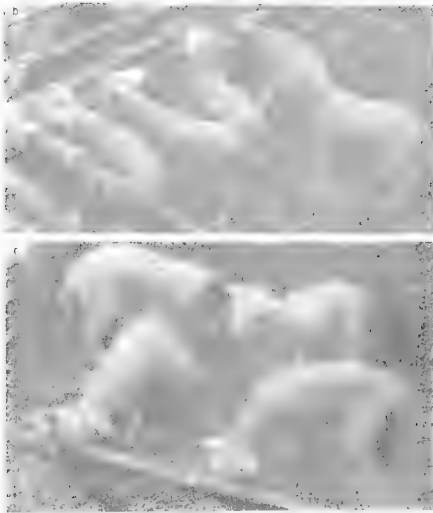
(Maclaury, D.W. and Nordskog, A.W. (1956). Poultry Science, 35, 582.)

منشورة في

(Lerner, I.M. (1958). The Genetic Basis of Selection, Wiley New York, Chapman & Hall, London)



شكل ١٠ - ٢



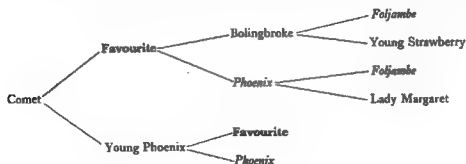
- شكل ١٠ - ٢ : كيفية حول الصفات والتربية الأصلية لما يستخدم التربية الداخلية والانتخاب .
- (أ) الخط الطويل . درجة البهاق في الصوف والشعر على ذيل الحملان الذي يوجد في قطع مري تربية خارجية من الأغنام الرومي ماريش Romney Marsh
- الخط الأوسط : باستخدام التربية الداخلية تزداد درجة البهاق . وفي البعض (على اليسار) يمتد الصوف تقريباً إلى طرف الذيل وفي البعض الآخر (على اليمين) يمتد الشعر تقريباً إلى قاعدة الذيل .
- الخط السفلي : عند تلقيح الأغنام ذات الذيل المصقول مع بعضها (على اليسار) تنتج أبناء ذات ذيل صول (ب) وعند تلقيح الأغنام ذات الذيل الشعري مع بعضها تنتج أبناء أصيلة لهذه الصفة (جـ) .
- (ب) محصول من الحملان من السلالة المرباة تربية داخلية لصفة الذيل الصول .
- (جـ) محصول من الحملان من السلالة المرباة تربية داخلية لصفة الذيل الشعري ومرتبط الذيل الشعري مع وجود صوف يحشن على المنطقة البطنية بينما يرتبط الذيل الصول مع وجود صوف ناعم على المنطقة البطنية .

خلط سلالتين مرباتين تربية داخلية مع ذكور من سلالة أخرى مرباه تربية داخلية شديدة . والذكور المرباة تربية داخلية للصفات الممتازة قد يكون مظهرها أقل من قدراتها على نقل النوعية الممتازة إلى أبنائها بعكس الحال الذى قد تكون فيه الذكور المرباة تربية خارجية ذات مظهر ممتاز وقدرات ضعيفة على نقل الصفات الممتازة إلى الأبناء . ويجب أخذ هذا فى الاعتبار عند إجراء اختبارات الأداء للذكور .

والأثر الأول للتربة الداخلية هو تصفية وإخراج الجينات المتنحية التى قد تكون موجودة فى الحيوانات حيث تظهر الصفات التى تتحكم فيها مثل هذه الجينات عادة خلال الفترة من الجيل الأول حتى الجيل الثالث من إستخدام التربية الداخلية . وبناء على هذا فالنتيجة الأولى للتربية الداخلية هى عادة زيادة التباين فى الأبناء . وإذا ما أستخدم الانتخاب الصحيح للأشكال والنوعيات المطلوب الوصول إليها فى هذه المرحلة مع استمرار استخدام التربية الداخلية للحيوانات المتنحية فانه يمكن الوصول إلى نموذج الحيوان أو نموذج الإنتاج المطلوب . فكل سبيل المثال يوضح شكل ١٠ - ٢ (أ) فى الجزء العلوى منه مدى التباين الذى يوجد عادة فى صفة شكل ذيل الحملان فى قطعان أغنام الرومنى حيث يتراوح المدى بين الذيل المغطى جيداً بالصوف إلى ما يقرب من منتصفه السفلى (على اليسار) إلى الذيل الذى يمتد فيه الشعر حتى يغطى $\frac{7}{8}$ طول الذيل . وباستخدام التربية الداخلية

تزداد درجة التباين (أنظر الجزء الثانى من الشكل) نتيجة لإنعزال الجينات المتنحية حيث تؤدي بعض هذه الجينات المتنحية إلى ظهور ذيول يغطيها الصوف بدرجة جيدة حتى طرف الذيل فى حين تؤدي بعض الجينات المتنحية الأخرى إلى ظهور ذيول مغطاة بصوف شعري المظهر حتى قاعدة الذيل . وعند انتخاب كباش ونعاج تمتاز بصفة الغطاء الصوفى الجيد للذيل (أسفل الرسم على اليسار) وتلقيحها معاً فإن التباين فى هذه الصفة ينخفض فى الأبناء . ويحدث نفس الشيء عند إجراء التزاوج بين الأغنام ذات الذيل المغطاة بغطاء من الصوف شعري المظهر (أسفل الرسم على اليمين) وتوضح هذه التجربة أن التربية الداخلية تؤدي إلى خفض التباين داخل السلالات المرباة تربية داخلية فى حين أنها تزيد من التباين بين هذه السلالات .

وتزداد فرص الحصول على الصفات المرغوبة بإستخدام التربية الداخلية بدرجة كبيرة إذا ما تم إستخدام الذكور والأنثى المختبرة النسل فى التلقيح أى بمعنى آخر إذا ما تم إستخدام الأفراد المعروف



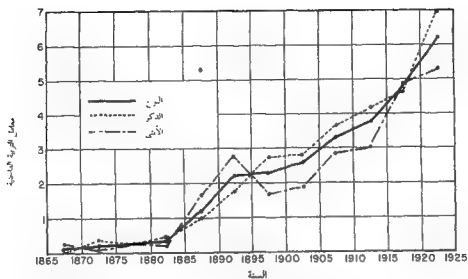
احتوائهم على العدد الأكبر من الجينات المرغوبة في التزاوج معا وقد كانت هذه هي في الواقع الطريقة المستخدمة بواسطة رواد تربية الحيوان كما يوضح السجل التالى لنسب الطلقة شورت هورن كوميث المرئى بواسطة الأخوان كولينجز وبصفة عامة فإن إستخدام التربية الداخلية في المراحل الأولى لتكوين نوع الشورت هورن قد أدى إلى إنخفاض الخصوبة في هذا النوع .

سجلات الأنواع والقطعان الكبيرة والصغيرة Studbooks, herdbooks and flockbooks

عند البدء في وضع خطة تربية موجهة لأحد الأهداف الخاصة فانه من الضروري أولا إيجاد ثم تركيز الجاميطات التي تحمل الجينات اللازمة لإحداث التطور في الصفات المرغوبة . وقد تم تأسيس سجلات الأنواع وسجلات القطعان الكبيرة والقطعان الصغيرة لتصنيف الحيوانات المتخية وتلقيحها معاً لضمان عدم اختلاط جاميطاتها مع تلك الخاصة بالقطعان الغير مسجلة . مثل هذا التركيز لدم السلالات التي تظهر معظم الصفات المرغوبة يتضمن أيضا الحد من عدد الآباء المستخدمة وبالتالي يؤدي هذا من الناحية الأخرى إلى حلول بعض التربية الداخلية . وقد أظهرت تقديرات معاملات التربية الداخلية أنه بمرور الزمن فإن الحيوانات المسجلة في سجلات الأنواع تصبح أكثر تربية داخلية (شكل ١٠ — ٣) . وقد ازداد حجم سجلات القطعان الحالي حتى أن التقدم في تركيز الجينات المرغوبة أصبح بطيئا ولذلك لجأت بعض سلطات سجلات القطعان الى تكوين ما يعرف بأسم الدوائر الداخلية Inner circle للحيوانات ذات السجلات الممتازة أو ما يعرف أيضا باسم التسجيل المتقدم Advanced Registers داخل سجلات القطعان . ومن مثل هذه الحيوانات يأتي معظم الذكور المستخدمة لتربية النوع .

وقد أظهرت الدراسات التي أجريت على سجلات القطعان أنه يوجد طبقات من القطعان في العديد من الأنواع . حيث يأتي في القمة المربين البنائين أو مربو الحيوانات المحسنة الذين يتولون تحسين ماشيتهم بفاعلية ثم يبع الطلائق إلى مربى الحيوانات المنسوبة الآخرين الذين يتولون بدورهم لإكثار قطعانهم ثم يبع الطلائق للمنتجين التجاريين . ويظهر هذا بصورة واضحة في أحد الأنواع مثل الفريزيان الذي تستورد طلائقة العديد من البلاد أما الآن فيستخدم التلقيح الصناعي أصبح من الممكن أختصار الدورة السابقة بإستخدام السائل المنوي لطلائق مربى تحسين النوع مباشرة في القطعان التجارية .

ولتفسير قيمة النسب في أحد سجلات القطعان يجب عدم وضع وزن كبير على أداء الحيوانات البعيدة في سجل النسب . فالأب والأم يساهم كل منهم بنصف التركيب الوراثي للحيوان بينما يشارك كل من الجنود بمقدار الربع ويشارك كل من جودود الآباء بمقدار الثمن (شكل ١٠ — ٤) وهكذا كلما ابتعدنا في سجل النسب . ويوضح شكل ١٠ — ٤ أيضا كيفية ذلك فإذا ما كانت قيمة كل من الأب والأم معروفة فإن العديد من الأسلاف الأبعد لن تصنيف معلومات أخرى حيث إن مساهمتهم في التركيب الوراثي للفرد تكون ممثلة في آباءه .



شكل ١٠ - ٣ : متوسط نسبة التربية الداخلية في الخيول المسجلة في سجلات النوع كليدسدال Clydesdale في الفترة من عام ١٨٦٥ حتى ١٩٢٥ .

(Calder, A. (1927) Proceedings of the Royal Society, Edinburgh, 47, No.8)



شكل ١٠ - ٤ : المساهمة النسبية للأصناف المختلفة في تكوين التوليفة الوراثية لأحد الحيوانات محسوبة طبقاً للقوانين المتدلية عند استخدام التلقيح العشوائي .

(Lush, J.L. (1949). Animal Breeding Plans 3rd Edition, Iowa State College Press)

خطط السلالات

Crossbreeding

يؤدي خلط السلالات إلى عكس ما تؤدي إليه التربية الداخلية . ففي الخليط الأول تقوم الجينات السائدة في كلا النوعين الداخليين في عملية الخلط بتغطية الجينات المتنحية . وتمتاز حيوانات الخليط الأول بقوة الهجين وتحتفي الصفات المتنحية ولكن عند تلقيح حيوانات الخليط الأول مع بعضها يزداد التباين في مظهر الحيوانات حيث تنزل الصفات المتنحية مرة أخرى وبالتالي قد يظهر على الحيوانات صفات كل من نوعي الآبوين . فعند الخلط بين ماشية الأبردين أنجس وماشية الهيرفورد على سبيل المثال (شكل ١٠ - ٥) يسلك كل من صفة لون الوجه الأسود الخاص بماشية الأبردين أنجس وصفة وجود القرون في ماشية الهيرفورد في توارثهم سلوك العديد من الصفات الغير مرغوبة في الحيوانات حيث تحتفي هاتان الصفتان في الخليط الأول وتظهر حيوانات تمتلك كل الصفات السائدة لكلا النوعين وبالتالي تصبح حيوانات مثالية لأغراض إنتاج اللحم . وعند تلقيح حيوانات الخليط الأول مع بعضها تنزل الصفات المتنحية الغير مرغوبة وتظهر على بعض الأفراد مثل هذه الصفات (أى لون الوجه الأسود أو وجود القرون) التي كانت ممثلة في كلا النوعين من الآباء . ويمكن توضيح ذلك أيضا ببعض التجارب التي أجريت على خلط أنواع مختلفة من الكلاب (شكل ١٠ - ٦) . فعلى سبيل المثال إذا أخذ النوع بوستين تريير Boston Terrier (أعلى الرسم على اليسار) لكي يمثل حيوان للين والنوع داشسند Dachsund (أعلى الرسم على اليمين) لكي يمثل حيوان للحم فإن حيوانات الخليط الأول الناتجة (الجزء الوسطى من الرسم) تكون حيوانات مثالية لكلا الصفتين . ولكن إذا تم التزاوج بين هذه الحيوانات وبعضها تظهر إنزالات كلا النوعين في الجيل الثاني (أسفل الرسم) .

وعلى أية حال ترتبط زيادة التباين الناشء عن استخدام خطط السلالات ارتباطاً عكسياً مع عدد الجينات المتحركة في الصفة تحت التزاوج . فإذا ما كان عدد الجينات المتحركة في الصفة قليل كما هو الحال في مثال اللون ووجود القرون من عدمه يزداد التباين بدرجة كبيرة . وإذا ما كان عدد الجينات المتحركة في الصفة كبيراً كما هو الحال في الصفات الكمية والصفات الاقتصادية فإن الزيادة في التباين في الجيل الثاني (F₂) علاوة على تلك الموجودة في الجيل الأول (F₁) يمكن إهمالها ولا يوجد سبب للخوف من التربية باستخدام الحيوانات الخلطة .

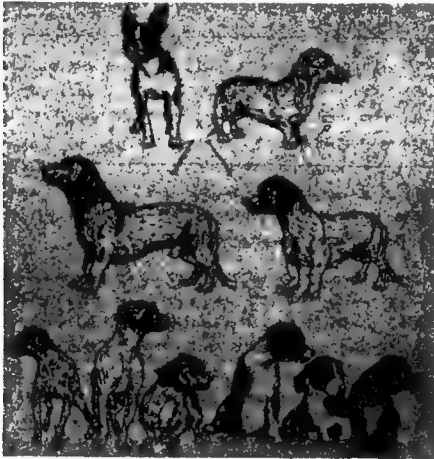
خطط السلالات المنظم

Organized crossbreeding

هناك سببان رئيسيان لاستخدام خطط السلالات المنظم في الحيوانات المستأنسة الأغراض التجارية . السبب الأول هو الحصول على عائد تجارى جيد من الحيوانات المستتعة من الأنواع الأصلية والتي تمتاز بتأقلمها تحت الظروف البيئية الخاصة (مثل المعيشة تحت ظروف التلال) أو مناسبتها لظروف التصنيع الخاصة (مثل إنتاج اللبن) . وفي صناعة الانتاج الحيواني يوجد بصورة واضحة ما يُعرف باسم التصنيف الطبقي للأنواع . Stratification of types في كل من الزمن والمكان بدءاً من الأراضي الفقيرة منخفضة القيمة الى الأراضي الجيدة مرتفعة القيمة . ويُستخدم



شكل ١٠ - ٥ : توارث الصفات في الخطاط بين ماشية الأردن أنيس والميرفود . تحظى الصفات المتشعبة مثل اللون الأحمر ووجود القرون ولون الفرس الداكن في حيوانات الخطاط الأول (الصف الأوسط) حيث تتجسّد الحيوانات في مظهرها ولكن تظهر مثل هذه الصفات عند التفتح حيوانات الخطاط الأول مع بعضها بالنسب للفرسة بالأرقام المطبقة أسفلها (الصف السفلي) .



شكل ١٠ - ٦ : حطّ الكلاب من نوع البرنس لير ذات الرأس المستدير القصير والذيل ذو النهاية المسننة للحيود العفري مع الكلاب من نوع الهندند ذات الرأس المستطيل والذيل الطويل والأرجل القصيرة المسننة . تحفز حيوانات الجبل الأول الخطاطة باستطاعة الرأس والجسم والذيل وقصر الأرجل وإحتكاكها بها تظهر حيوانات الجبل الثاني الخطاطة ذات توليدات عظيمة من قصر الرأس والأرجل واستطاعتها .

الأرقام الموجودة بين الأقواس (١١٠٪) بعد النعاج هي تقدير متوسط عدد الحملان المولودة لكل ١٠٠ نعجة ملقحة ومن الطبيعي أن يتباين هذا التقدير بدرجة كبيرة في العديد من الحالات تبعاً للظروف المختلفة مثل هل تم دفع النعاج غذائياً قبل التلقيح أم لا أو هل يحتفظ بالنعاج في قطعان صغيرة على مرعى جيد (خصوبة مرتفعة) أم في قطعان كبيرة على مرعى فقير (خصوبة منخفضة) وتعطى الأرقام متوسط عام لكل هذه الظروف .

الأرقام الموجودة بين الأقواس (١٠٪) تسمين على النعاج) بعد الحوالى المخصبة هي تقدير لمتوسط نسبة الحوالى المخصبة التى يمكن تسمينها على النتائج بدون أعطاء أعذية إضافية مثل عروش نباتات اللفت أو بنجر السكر إلخ .. قبل الذبح . وتتباين هذه النسب تبايناً واسعاً في العديد من الحالات تبعاً للظروف المختلفة فمثلاً ٧٠٪ للسفولك × البوردر ليستر شيفوت يشتمل على نسبة عالية من الحملان التوأمية في حين أن ٨٠٪ للسفولك × نعاج الرومنى يشتمل على نسبة عالية من الحملان الفردية وتحت ظروف الرعى الجيد ودفع النعاج غذائياً لمدة ٦ أسابيع قبل الولادة يمكن الحصول على نتائج أفضل من ما هو الحال عند عدم إجراء هذا .

ويوجد مثل هذا التصنيف الطبقي أيضاً في استراليا حيث تنقل نعاج المرينو المسنة والمستبعدة من مناطق المراعى إلى منطقة حزام القمح حيث تلقح بكباش من نوع البوردر ليستر وتنقل الحوامل الناتجة إلى مناطق زراعة الرسم المنخفضة أو مناطق الرى لكى تلقح بواسطة كباش من نوع الدورست هورن Dorset Horn أو البولندورست Polled Dorset وفي بعض الأحيان الرايلاند Ryeland أو السوث دون South Down لأنتاج حملان التسمين . وفي مثل هذا النظام يتم تجميع صفات القدرة على الرعى الجماعى والخصوبة العالية والإنتاج الجيد للبن من النعاج مع صفات الضأن الجيدة من الكباش . بالمثل أيضاً في نيوزيلاندا تُلَقَّح نعاج الرومنى المستبعدة من مناطق التلال بكباش السوث دون لأنتاج الحملان التى تباع بعد تسمينها على مناطق المراعى الفقيرة في البلاد .

وقد تم مناقشة استغلال أبقار اللبن المستبعدة للتربية لأنتاج حيوانات اللحم في صفحات ٢٨٧ و

٣٠٦ .

والسبب الثانى لاستخدام أسلوب خطط السلالات هو أستغلال قوة الهجين عن طريق خلط عترتين أو سلالتين أو نوعين وبالتالي يمكن الحصول على حيوانات قوية عالية الإنتاج لأغراض الإنتاج التجارى من أنواع حيوانية مثل الخنازير والدواجن والتى يمكن فيها إحلال قطعان التربية بصورة متكررة بسهولة . ففي تربية الدواجن يجرى الخلط الأول بين نوعين أو سلالتين مختلفتين والخلط الناتج يُلقَّح مع نوع أو سلالة ثالثة أو مع خليط أول آخر لإنتاج خليط ثانٍ من الطيور ذات الحيوية العالية الممتازة في إنتاج البيض أو اللحم . وهناك صورة محسنة لمثل هذا الأسلوب لخطط السلالات لأنتاج البيض حيث تُرى سلالات الآباء تربية داخلية قبل خلطها كما تم تطبيق هذا بنجاح في نبات الفرة . وقد تم إنتاج العديد من السلالات الرباه داخلياً وتم إجراء العديد من تجارب الخلط بين كل

إثنين منها ثم تم التوسع على النطاق التجارى فى أفضل الخلطان فقط أى تلك السلالات التى تتواءم مع بعضها بصورة جيدة عند الخلط .

وفى حين أن أولى علامات تدهور الحيوية الناشئ عن استخدام التربية الداخلية يظهر بوضوح فى القدرة الأمية نجد أن العكس هو الصحيح عند استخدام خلط السلالات حيث يظهر تأثير هذه العملية على هيئة زيادة فى خصوبة الأمهات وقدراتها على إدراك اللبن إلى جانب زيادة سرعة معدل النمو فى الأبناء . ويعتمد أسلوب خلط السلالات لأغراض إنتاج اللحم جزئياً على حقيقة إن معدل النمو الجيد والنضج المبكر يعتمدان على إمدادات اللبن الجيدة . ويظهر هذا على وجه الخصوص فى ماشية اللحم حيث إن العديد من الطلائق المنسبة يتم تنشيتها على أبقار تعمل كمرضعات وبالتالي فلا يتم انتخابها لصفة النمو السريع بناء على إمدادات اللبن من أمهاتها الفعلية . وتتكون قطعان اللحم التجارية فى بريطانيا عادة من أبقار خليط أول تلقح رجعي مع أحد الطلائق من أحد أنواع الآباء أو مع طلوقة من نوع ثالث . وقد أوضحت التجارب فى الولايات المتحدة الأمريكية أنه عند تلقيح أبقار الهيرفورد مع طلائق الشورت هورن ثم تلقيح المعجلات الناتجة مع طلائق الإبردين أنجس فإن الوزن المعجول عند الفطام يصل إلى ٢١٢ كجم بالمقارنة بمتوسط وزن الفطام للأنواع الأصلية الذى يصل إلى ١٧٦ كجم . وعند تغذية المعجول الخليطة والأصلية على نفس المستويات الغذائية فإن الوزن النهائى للمعجول الخليطة والأصلية يصل إلى ٤٦٩ كجم و ٤١٤ كجم على التوالى كما ذكر Knapp et al عام ١٩٤٩ . وقد تم الحصول على نتائج مماثلة ، فى مقارنة أعم شملت أنواع من ماشية المناطق الباردة والمناطق الاستوائية والأنواع الكبيرة الحجم من الماشية مثل الشارولية والشيانيا chiana فى مركز Roman L-Hruska لبحوث لحوم الحيوان بولاية نبراسكا بالولايات المتحدة الأمريكية .

وقد وجد Mason عام ١٩٦٦ أنه عن خلط أنواع ماشية اللحم البريطانية فإن متوسط الخليطين العكسين يكون أفضل من متوسط نوعى الآباء بحوالى ٥ ٪ فى صفة النمو والحيوية وحوالى ٨ ٪ فى صفة خصوبة الأبقار . وعند خلط الأنواع البريطانية مع ماشية الزيبو فإن مقدار قوة الهجين تتضاعف أو تزيد بمقدار ثلاثة أضعاف .

وينطبق ما سبق ذكره أيضاً على تربية الخنازير . فإذا أريد الاستفادة الكاملة من قوة الهجين فإنه يجب استخدام الأمهات الخليطة للتربية ويوضح جدول ١٠ - ٢ الميزة النسبية المتحصل عليها من بطون الخليط الأول ومن البطون الناتجة من تلقيح أمهات الخليط الأول مع ذكور من نوع ثالث عند المقارنة بالأنواع الأصلية بالنسبة للصفات المختلفة . ومن الواضح أمتياز استخدام إنثا الخليط الأول بالنسبة لصفات متوسط وزن الميلاد بالنسبة لحجم البطن وعدد الأبناء المولودة والمقطومة ووزن الفطام . ويعتمد إنتاج لحم الخنازير فى العديد من مناطق الإنتاج فى العالم على استخدام خلطان من نوعين أو ثلاث أو أربع من السلالات وكما هو الحال فى الدواجن حدث فقد كبير فى هوية أنواع الخنازير المستخدمة فى العديد من الخلطان .

جدول ١٠ - ٢ : نسبة تميز خنازير بطون الخليط الأول على الأنواع الأصلية بالمقارنة بذلك الثانية من أثاث الخليط الأول الملحقه يذكر من نوع آخر .

(Wners, L.M., kiser, O.M., Jordan, P.S. and Peters, W.H. 1935). Bulletin of the Minnesota Agricultural Experiment Station 320).

الخليط الثاني من سمات الخليط الأول	الخليط الأول من سمات أصيلة	
وزن الميلاد للخنزير الحي	0.39	1.96
وزن الميلاد بالنسبة للبطن من الخنازير	20.65	13.39
عدد الخنازير منه في البطن	20.19	11.22
عدد الخنازير الكلية في البطن	8.62	4.04
عدد الخنازير المتطومة بالنسبة للبطن	36.22	5.87
وزن البطن عند القتل	60.76	24.84
البشر في التبن	3.85	2.99
البشر في الفلاد للوصول إلى وزن ١٠٠ كجم	8.63	8.67

حيث تراجعت أهمية بعض الأنواع من الخنازير مثل الميذل وايت Middle White والتامورث Tomworth والبركشير Berkshire والولش Welsh وأعتمدت معظم الخلطان على استخدام أنواع أخرى مثل اللابراج وايت Large white واللانديرس Landrace مع إدخال دماء أنواع الهامشير Hampshire والديوروك Duroc والبيتران البلجيكي Belgian Pietrain .

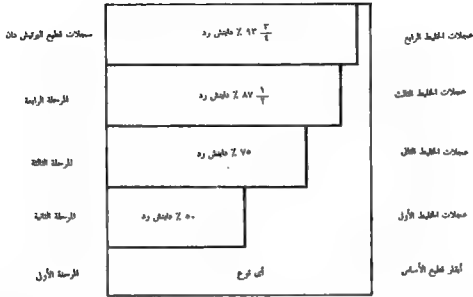
وللحصول على الفائدة الكاملة من قوة الهجين بصفة عامة يلزم استغلال الخصوبة المرتفعة والقدرة الأمية للإناث الخليطة . ويمكن إجراء ذلك عن طريق تلقيح هذه الإناث مع ذكور من نوع ثالث ثم ذبح جميع الأبناء الناتجة للحم كما ذكر من قبل أو باستخدام نظام التلقيح المتبادل بمعنى استخدام ذكور كلا النوعين بالتبادل في الأجيال المتعاقبة . ويحافظ مثل هذا النظام على قوة الهجين (أو على الأقل لثنتها) ولكن من الأسهل الاحتفاظ بنوع واحد من الإناث بدلا من اثنين أى نوع واحد أصيل والآخر خليط .

ويتضمن الخلط الاحلالى replacement crossing أو التدرج grading up وتكوين أنواع جديدة أيضا التربية من إناث خليطة ولكن بعد الخليط الأول لا يمكن استغلال قوة الهجين بكفاءة عالية .

Grading up

التدرج

يسمح الخلط الاحلالى بتحسين القطعان منخفضة الإنتاج بسرعة لا بأس بها عن طريق تلقيح هذه القطعان وأبنائها في العديد من الأجيال المتعاقبة مع ذكور أصيلة من سلالات عالية الإنتاج . ويُعرف مثل هذا النظام بأسم التدرج (انظر شكل ١٠ - ٧ وشكل ١٠ - ٨) . وباستخدام مثل هذا الأسلوب من أساليب التربية على مدى حوالى أربعة أجيال



شكل ١٠ - ٧ . رسم توضيحي بين كيفية عمل نظام يدريج جمية ماشية الردبول لأنتاج مجلات أصيلة من نوع بريتش دان باستخدام طلائق الرد دابيش أو البريش دان في أربعة أجيال متعاقبة . مستوى الأنتاج يتحدد بواسطة الطلائق الأربعة المستخدمة على التوالي ثم القطع وليس بواسطة قطع الأساس من الأتار .

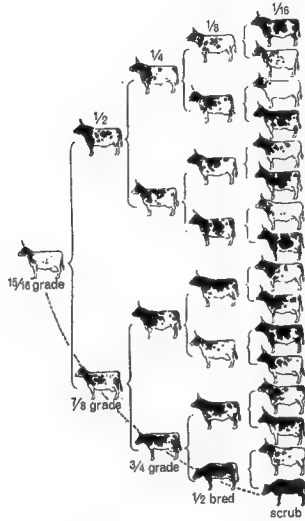
يمكن الحصول على حيوانات ممتازة بالمظهر والأداء المطلوب بل ويمكن ان تتأهل في هذه الصفات مع الحيوانات الاصيلية التي تم التيريج إليها . ويظهر هذا بصفة خاصة إذا ما كانت الذكور المستخدمة لأغراض التيريج في كل جيل من نفس السلالة بمعنى أن تدرج الأنثى عن طريق تلقيحها في الأجيال المتعاقبة بنفس الذكر الاصيل . وتستخدم مثل هذه الطريقة حالياً لاحتلال أحد الانواع محل الآخر (شكل ١٠ - ٧) أو لادخال صفة عدم وجود القرون مثلاً بدلاً من صفة وجودها في انواع الماشية المختلفة (انظر شكل ٨ - ٩) .

Formation of new breeds

تكوين الانواع الجديدة

يتم إنتاج الاصناف الجديدة من النيات عن طريق خلط سلالتين تمتاز كل منهما بصفات مرغوبة يراد جمعها معاً في نبات واحد . ويستخدم نفس الأسلوب لتكوين انواع جديدة من الحيوانات بحيث لا تختلف الانواع التي يتم خلطها جوهرياً في الصفات التي تعتمد في توارثها على العوامل الفردية أو في المظاهر الشكلية إلا أنه من السهل تكوين انواع جديدة ذات قيمة وسطية لصفاتها الاقتصادية تقع عند أى نقطة بين تلك الخاصة بالابوين المشتركين في عملية الخلط تبعاً لنسبة إدخال دم كل منهما في الخليط الناتج . ومن الامثلة على هذا يمكن ذكر الأغنام النصف خيلطة (بين اليوردليسستر والشيثوت) وأغنام الكورياديل (وهو خليط بين أغنام اللنيكولن والمرينو) وأغنام البولورث (وهو خليط رجعي بين أغنام الكورياديل والمرينو) . وعلى أية حال فإنه يمكن استنتاج مما

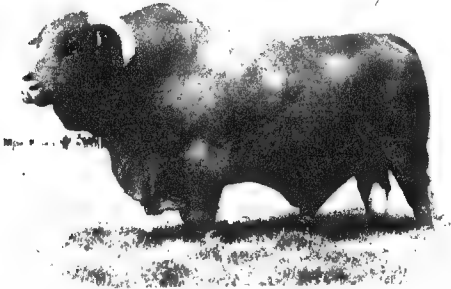
ذكر من قبل أنه في حين إختلاف الأنواع الداخلة في عملية الخلط جوهرياً في صفاتها المنعزلة التي تعتمد في توارثها على العوامل الفردية



شكل ١٠ - ٨ : رسم توضيحي يبين نظام تربية بقرة ذات نوعية منقطة مع طلائق ماشية الأبرشير الأصلية وتوضح الأرقام على الخط العلوي من الرسم نسبة جنات الفرد التي تحمل حصيرة عليها من كل سلف في أي جيل من الأجيال . رسم محوور عن . (Finlay, G-F- (1925) Cattle Breeding Oliver & Boyd, Edinburgh)

(مثل اللون وجود القرون) ألا إنه يمكن الحصول على عدد كبير من الأشكال المختلفة عند تزواج افراد الخليط الأول مع بعضها لأنتاج أفراد الجيل الثاني . للتخلص من الأفراد الغير مرغوبة يجب استخدام الانتخاب الشديد ضدها . لذا يلزم وجود عدد كبير من الأفراد عند بداية أي برنامج يهدف إلى إجراء تحويلات في أحد الأنواع حتى يمكن الاختيار بينها .

وقد تم إنتاج أحد الأنواع الجديدة المنتجة للحم الأحمر في الخنازير والمعروف باسم مينوسوتا رقم ١ Minnesota No. 1 في الولايات المتحدة الأمريكية عن طريق خلط خنازير الدانيش لا ندريس Danish Landrace المعروفة بصفات اللحم الجيد مع خنازير تامورث الكندية الحمراء Red Conadian Tamworth . والذكور ذات صفات اللحم الجيدة حمراء اللون تختبر بالنسل في الجيل الثاني وتلك التي تثبت اصالة الصفات فيها تستخدم لتكوين الأنواع الجديدة . وقد اتبع مثل هذا النظام لتكوين نوع ماشية السانتاجير تردوس الجديد من ماشية اللحم عن طريق جمع صفات اللحم الجيدة الخاصة بماشية الشورت هورن مع صفات التحمل الحرارى المميّزة لماشية الزيرو (شكل ١٠ - ٩) . حيث وجد عن طريق إستخدام اختبار النسل احد الطلائق التي تمتاز بالصفات المرغوبة بصورة أصيلة وبالتالي تم استخدام التربية الطرزية له لتكوين النوع الجديد . وتجربى كل من الهند وأستراليا حاليا تجارب مماثلة لإنتاج نوع جديد من ماشية اللين الملائمة للمناطق الاستوائية عن طريق خلط ماشية اللين الاوربية مع ماشية الزيرو الهندية .



شكل ١٠ - ٩ : طلوقة سانتا جوتردوس . صورة بصيرخ من .

(Santa Gertrudis Breeders International, Kingsville, Texas)

وأحدث أنواع الحيوانات الزراعية البريطانية المنتجة باستخدام نفس الاسلوب هي ماشية ليونينج Luining (الناتجة من خلط شورث هورن اللحم × الهيلاند) وأغنام الكولبرد Colbred (الناتجة من خلط كلن فورست Clun Forest وإيست فريزيان East Frisian والبوردرليستر Border Leiceter مع أغنام النورست هورن Dorset Horn)

المراجع

- KING, J. W. B. (1967). Pig breeding research. *Report of the Proceedings of the 9th International Congress of Animal Production, Edinburgh, 1966*, p. 9.
- KNAPP, B. JR., BAKER, A. L. and CLARK, R. T. (1949). Crossbred beef cattle for the northern Great Plains. *Circular of the United States Department of Agriculture*, No. 810.
- MASON, I. L. (1966). Hybrid vigour in beef cattle. *Animal Breeding Abstracts*, 34, 453.

مراجع أخرى

- DICKERSON, G. E. (1973). Inbreeding and heterosis in animals. Proceedings of the Animal Breeding and Genetics Symposium in honour of Dr Jay L. Lush. *American Society of Animal Science and American Dairy Science Association*, pp. 54-77.
- PEARSON DE VACCARO, L. (1973). Some aspects of the performance of European purebred and crossbred dairy cattle in the tropics. 1. Reproductive efficiency in females. *Animal Breeding Abstracts*, 41, 571.
- PEARSON DE VACCARO, L. (1974). Some aspects of the performance of European purebred and crossbred dairy cattle in the tropics. 2. Mortality and culling rates. *Animal Breeding Abstracts*, 42, 93.

الباب الحادى عشر

التربية للأنتاج فى الأنواع الزراعية المختلفة

Breeding for production in the different species

لعبت ساحات المعارض فى الماضى دوراً كبيراً فى تشكيل أنواع الحيوانات الزراعية المختلفة وأُعيد النقد الموجه لهذه الطريقة من طرق تحسين الحيوانات أساساً على أن الانتخاب كان يتجه إلى الشكل الظاهرى أكثر من اتجاهه إلى القدرات والصفات الاقتصادية . إلا أن الثغرات التى حدثت بواسطة الطرق المختلفة التى استخدمها المربون فى القرنين الثامن والتاسع عشر فى صفات أبعاد الجسم وتكوينه وفى نوعية الصوف ومحبوبه وفى القدرة على إدراك اللبن ومحبوبه يجب أن لا تبهى حقها . فليس هناك مجالاً للشك فى الأثر النافع لما قام به المربون الرواد أمثال بيكويل Bakewell والأخوان كولينجز Collings فى المملكة المتحدة على أداء الحيوانات الزراعية المختلفة بإستخدامهم لبعض أساليب التسجيل وبعض طرق الانتخاب البسيطة .

وقد حدث تقدم جوهري فى خلال الثلاثين سنة الماضية فى طرق الانتخاب المستخدمة وفى حجم العشائر المتاحة للأنخاب فيها وفى أساليب جمع وحفظ وتحليل بيانات الأعداد الكبيرة من سجلات أداء الحيوانات . وبالرغم من أن مظهر الحيوان فى المزرعة أو فى ساحات العرض مازال يمثل عنصراً هاماً فى تحديد إذا ما كان سيتم اختياره لكى يكون أحد آباء الجيل القادم أم لا . إلا أن اداءه ودرجة إمتيازته فى الصفات ذات الأهمية الاقتصادية يمكن اعتبارها حالياً ذات أهمية مهيمنة على عمليات الانتخاب فالحيوان ذو الأداء المرتفع والمظهر الجيد يُختار لُستخدمه كأحد الآباء للجيل القادم فى حين أن الحيوان ضعيف الأداء يُستبعد حتى لو كان ذا مظهر جيد .

Selection objectives

أهداف الأنخاب

أول ما يجب أخذه فى الاعتبار عند وضع برنامج للأنخاب هو تحديد أهداف الأنخاب (أى الصفات التى يجب الأنخاب لها) ويشكل هذا صعوبة أكبر مما يعتقد البعض دائماً . حيث يلزم

التحديد الدقيق لتلك الصفات ذات الأهمية الاقتصادية الحالية وتلك الصفات ذات الأهمية الاقتصادية في المستقبل أى بعد ١٠ — ١٥ سنة . حيث إن الحيوانات الناتجة من أى برنامج للانتخاب لن يكون لها أثر كبير على الإنتاج الاقتصادى حتى ذلك الحين . وبعد إتباع هذا الأسلوب لتحديد الصفات ، تظهر صعوبات من نوع آخر قد يكون سببها أن العديد من هذه الصفات لا يأتى بالانتخاب بدرجة كبيرة أو لا يمكن قياسها على الحيوان مباشرة أو قد يستلزم قياسها تكاليف باهظة أو يستلزم ذبح الحيوان . ويمكن توضيح هذه المشاكل في ماشية اللحم حيث يبين جدول ١١ — ١ بعض الصفات التى يمكن تحسينها بالانتخاب كما تمثل هذه القائمة من الصفات بعض الصعوبات المشار إليها في عملية اختيار أهداف الانتخاب فمعدل النمو مثلاً قياسه بسهولة وبدقة لا بأس بها وبدون تكاليف باهظة ولكن معدل التحويل الغذائى يعتبر أكثر صعوبة في هذا الصدد . فمعدل استهلاك الغذاء بالنسبة للحيوان الواحد يمكن تقديره فقط بالاستعانة بالحظائر الفردية أو بإستخدام بوابات التحكم الألكترونية التى تسمح لكل حيوان بالوصول إلى معلق غذاء منفصل حتى ولو كانت جميع الحيوانات موجودة في حظائر جماعية . ولكن كلتا الطريقتين تختلفان تماماً عن الظروف الموجودة في حداث الإنتاج التجارى ، وبالتالي فمعدلات استهلاك الغذاء المقدرة تحت ظروف الاختيار هذه قد لا تكون ممثلة للمدلات استهلاك الحيوانات في المزارع العادية . وبالرغم من وجود أساليب تكنولوجية حديثة لقياس صفات الذبيحة في الحيوانات الحية مما يساعد على تخفيض عدد الحيوانات التى يلزم ذبحها لقياس صفات الذبيحة فيها إلا أن القياسات الدقيقة لصفات الذبيحة مازالت يمكن الحصول عليها بطريقة بطيئة فعالة فقط بواسطة ذبح الحيوان . وبالتالي يلزم تخزين السائل المنوى من الذكور المحتمل الاحتفاظ بها للترية قبل ذبحها أو يجب الاعتماد على سجلات صفات الذبيحة الخاصة بالأقارب حتى يمكن الانتخاب لمثل هذه الصفات . إلى جانب هذا فإن تكاليف قياس صفات الذبيحة تكون دائماً مرتفعة . ومن الصعب جداً الانتخاب لصفات المقاومة للأصابة الأمراض بسبب المشاكل المرتبطة بتوفير فرص متساوية وواقعية من الأصابة بالمرض لكل حيوان من الحيوانات المراد الانتخاب فيها . أما صفات السلوك الحيوانى فمازال يعير عنها بمفاهيم وصفية مما يجعل الانتخاب لها أكثر صعوبة . وبالنسبة للصفات الخاصة بالسلوك التناسلى فهى ذات مشاكل خاصة سيتم الإشارة إليها فيما بعد :

جدول ١١ — ١ : الصفات التى يمكن إحيلها أهدافاً للانتخاب لتحسين إنتاج اللحم من الماشية .

نسبة الخصال	معدل النمو
نسبة اللحم (الخصال)	معدل استهلاك الغذاء
نسبة الفئس	معدل الصبرل الغذائى
لون اللحم	المقاومة للأمراض
طراوة اللحم	السلوك
القبالة للحفظ	سهولة ذبحه
سلعة الذبيحة	صفات الذبيحة

ويعتبر ما سبق ذكره أحد الأمثلة لعملية الاختيار للصفات المراد الانتخاب لها في ماشية اللحم مثلاً عادياً وليس، مثلاً لوضع شاذ كما يؤدي هذا المثال إلى إدراك سبب تركيز برامج الانتخاب في ماشية اللحم على صفات معدل النمو والتكوين الظاهري .

Selection to suit farm environments

الانتخاب للملائمة بيئات المزارع

عادة ما يلزم تحديد مدى الاختلاف المحتمل وجوده في نظم الإنتاج الزراعي الذي ستستخدم الحيوانات تحتها كما يلزم أيضاً تحديد ما إذا كان هناك حاجة لوضع خطط انتخاب معينة لتكوين سلالات خاصة تلائم كل نظام مزرعي على حدة أم لا كجزء من التخطيط الشامل لأي برنامج من برامج الانتخاب فمن الطبيعي إجراء الانتخاب لأي صفة من الصفات تحت ظروف النظام الذي يسمح لهذه الصفة بإظهار الحد الأقصى لتعبيرها المظهري . وبصفة عامة تتأقلم سلالات الحيوانات الزراعية المختلفة إلى حد بعيد تحت مدى واسع من الظروف سواء منها المناخية أو المزرعية بما تشمله من غذاء ورعاية . ولذا فإن التفكير في وضع أكثر من برنامج للانتخاب يبدأ فقط إذا ما كان هناك ظروف تسويقية متباينة بدرجة كبيرة حيث أنه من الأسهل والأفضل إستبعاد الظروف البيئية الشاذة عن طريق تغير نظام الإنتاج بدلاً من زيادة عدد برامج الانتخاب الموضوعية .

The structure of animal breeding programmes

تصميم برامج تربية الحيوان

حتى عام ١٩٥٠ كانت مسؤولية تربية الحيوان وتحسينه تقع على عاتق مربى الحيوان وأصحاب القطعان أما الآن فنقع مسؤولية وضع وتصميم برامج تربية الحيوان المهمة على عاتق العديد من المنظمات التي تختلف في طبيعتها . حيث تشمل هذه المنظمات الهيئات الحكومية وتعاونيات مربى الحيوان و شركات تربية الحيوان . وقد بدأت شركات تربية الحيوان أساساً لانتخاب وتحسين وإنتاج نوع حيوان واحد ألا وهو الدواجن إلا أنها تطرقت في العديد من الأحيان لإنتاج العديد من الأنواع الحيوانية الأخرى على سبيل التنوع في الإنتاج . ومن المفيد جداً مناقشة أسباب مثل هذه التطورات ففي المقام الأول لا يتطلب الحصول على تحسين وراثي معقول وجود عشيرة كبيرة جداً في الحجم وبالتالي فليس هناك ما يحول دون إستمرار أحد أصحاب القطعان في برنامج تربية وتحسين بناء بالحيوانات التي كان يود التخلص منها . إلا أن تكاليف إختيار الحيوانات وأستبعاد الحيوانات الغير صالحه للحصول على شدة إنتخاب معينة ، عادة ما تكون مرتفعة بالنسبة لتكاليف الإنتاج . إلى جانب هذا لا شك أنه كلما إزداد حجم العشيرة الموضوعية تحت الإنتخاب إزدادت فرص النجاح في التحسين . ولكن يجب أن يكون المائد من تطبيق برنامج الانتخاب أعلى بكثير من تكاليف البرنامج نفسه إذا ما أراد المربي الإستمرار في أستثاره . فقد ينقضي عادة العديد من السنوات بين بداية برنامج الانتخاب والوقت الذي يمكن فيه للمربي أن يحصل على أرباحه على شكل تحسين في أداء حيواناته مما يمكنه من بيع هذه الحيوانات المحسنة كقطعان أساس للمنتجين التجاريين . ويجب على المربي تحمل تكاليف هذه الفترة . وكلما إزداد عدد النسل الناتج من هذا القطيع المحسن أنخفضت تكاليف برنامج

التحسين بالنسبة للحيو ان المنتج الواحد . وبالتالى فإكثر الحيوانات وتنظيم تسويقها وتنظيم عملية التربية والتحسين فيها كلها تعتبر عوامل ذات أهمية وأثر بالغ على النجاح المالى وطول مدة حيوية أى برنامج من برامج التربية . وعادة ماتعمد مثل هذه البرامج على أجهزة الحسابات العلمية مثل الحاسبات الألكترونية وعلى المشورات الفنية وعلى التطورات السريعة والمستمرة فى علم الوراثة وهى كلها تعتبر إمكانيات مكلفة . ولكن نظرا لأن الأسس واحدة بصرف النظر عن النوع الحيوانى فإنه ليس من الصعب عمل عدة برامج تربوية لأنواع حيوانية مختلفة فى نفس الوقت بأستخدام نفس المصادر الفنية إلى جانب تحقيق مبدأ الإقلال من التكاليف . وبعيداً عن كل هذه العوامل التى تقف فى صف المنظمات الكبرى لتربية الحيوان هناك أيضاً ضغوط من المنتجين والمعدنين التجارئين فالإهتمامات التى نمت وتنمو فى مجال هذا العمل تتطلب وجود تباين أقل فى الحيوانات المستخدمة . وأعداد الحيوانات ونوعيتها المطلوبة يمكن توفرها فقط بواسطة المربين ذوى الطاقة الإنتاجية العالية أى الذين يكون معدل تكاثر الحيوانات لديهم على سبيل المثال الآلاف من إناث الخنازير فى السنة الواحدة لنفس العملية التربوية . وعلى هذا فالإحتياج لبرامج الانتخاب ليس فقط شيئا يفضلته مربو الحيوان الكبير ولكنه أيضاً مطلب ملح لإقتصادات العملية الإنتاجية ولتكاثر الحيوانات وتسويقها إلى جانب أهميته بالنسبة لإحتياجات المنتجين .

Fertility

الخصوبة

الخصوبة أو عدد الصغار المولودة هى صفة معقدة لانتعمد فقط على عدد البويضات المفرزة بواسطة الأنثى وعلى كمية الحيوانات المثوية المنتجة بواسطة الذكر وإنما تعتمد أيضاً على عدد البويضات المخصبة التى تتطور تطوراً صحيحاً حتى وقت الميلاد . وقد أجريت تجارب على الأرناب (جدول ١١ - ٢) لتحديد كيفية توارث صفة الخصوبة . حيث تم إجراء تزواج بين سلالتين مرباتين تربية داخلية وذوى خصوبة منخفضة حيث تفرز كل منهما أعداد مختلفة من البويضات فأحدهما تفرز فى المتوسط ٦ بويضات والأخرى ١١ بويضة ولكن حجم البطن عند الميلاد فهما متقارب (فى المتوسط ٥ و ٥ أرانب فى البطن على التوالى) وفى الجيل الأول أنتجت الأنثى ضعف العدد من الصغار (٧ صغار) الذى ينتجه الآباء فى السلالتين . ويرجع هذا إلى أن السلالتين اللتين تم خلطهما معا ذوى خصوبة منخفضة لأسباب مختلفة . فأحدى السلالات خصوبتها منخفضة بسبب قلة عدد البويضات المفرزة (٦ بويضات) أما السلالة الأخرى فالرغم من زيادة عدد البويضات المفرزة (١١ بويضة) والملقحة فيها إلا أن انخفاض خصوبتها يرجع إلى أن العديد من الأجنة المتكونة تضمر فى الرحم قبل الوصول إلى الميلاد (شكل ١١ - ١) . تسلك صفة عدد البويضات المفرزة سلوك الصفات متعددة العوامل فى توارثها وبالتالى فإن مظهرها يكون فوق المتوسط (١٠ بويضات) بين سلالتى الأبوين .

وضمور الأجنة فى الأرناب صفة أمية بمعنى أنها تعود إلى النقص فى بعض الأفرزات فى رحم الإم ولاتعود إلى التركيب الوراثى للأجنة حيث إن الإناث من السلالة التى يظهر فيها ضمور الأجنة تظهر

جدول ١١ - ٢ : وراثة الخصوبة في الخلطان والخلطان الرجعية بين سلالتين مرباجين تربية داخلية من الأراب (F, H) . النتائج عند اليوم ٢٩ من الحمل

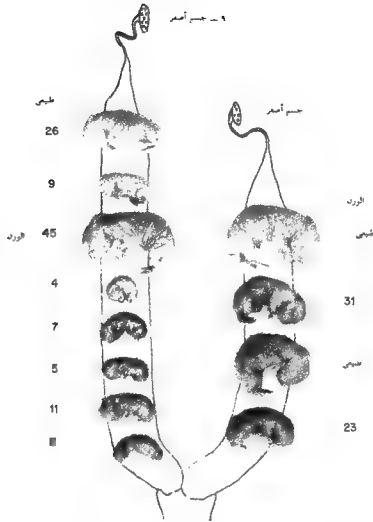
(Hammond, J. (1932). Proceedings of the International Genetics Congress Ithaca, New York (1934)- Report of the 6th Rabbit Conference, Harper Adams College)

السلالة أو الخلط	عدد البويضات للفرقة	عدد الأجنة		الأجنة للفرقة بالنسبة لكل ١٠٠ حنث طعي
		الطبيعية	المتغيرة	
H	11.1	4.8	4.0	83.0
F	5.8	3.2	0.5	15.8
W (H x F)	10.4	6.8	1.2	17.1
U (W x W)	8.0	5.9	1.6	27.1
S (W x F)	8.2	6.7	0.4	8.0
Z (W x H)	10.3	5.7	2.6	49.1
J (Z x H)	11.3	4.4	4.4	100.0

فيها هذه الصفة عند تلقيحها بذكر لا تمت لها بصلة قرابة بنفس معدل ظهورها عند تلقيحها بذكر من نفس سلالتها .

وفي المختارير يتكرر ظهور ظاهرة ضمور الأجنة وتدل جميع الأسباب على أن توارث هذه الصفة في المختارير مماثل لتوارثها في الأراب حيث تظهر كصفة أمية متخفية بالتربية الداخلية ومن الناحية الأخرى ينخفض تكرار ظهور صفة ضمور الأجنة في الأغنام . وبالتالي تعتمد عدد الصغار المولودة أساساً على عدد البويضات المفرزة وتبين أنوع الأغنام المختلفة بدرجة كبيرة في هذا الصدد .

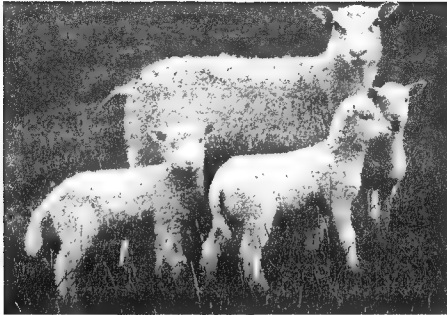
وقد أو ضحت التجارب التي أجريت في نيوزيلندا إمكانية زيادة الخصوبة في الأغنام بالانتخاب حيث بدأ في عام ١٩٤٨ بقطع من أغنام الروماني Romney الذي تم تقسيمه إلى ثلاثة مجاميع حيث أجرى انتخاب للخصوبة المرتفعة في أحد المجاميع وانتخاب للخصوبة المنخفضة في مجموعة أخرى بينما لم يمر أى انتخاب لهذه الصفة في المجموعة الثالثة . وفي خلال الفترة من عام ١٩٤٨ حتى عام ١٩٥١ كانت نسبة الخصوبة (عدد الحملان المولودة من كل ١٠٠ نجعة تلد) ١١٩ في المجموعة مرتفعة الخصوبة و ١٠٠ في المجموعة منخفضة و ١١٦ في المجموعة التي لم يمر فيها أى انتخاب . وفي الفترة من عام ١٩٥٦ حتى عام ١٩٥٩ كان متوسط نسبة الخصوبة ١٣٧ و ١١٩ و ١١٨ على التوالي وفي عام ١٩٦٧ وصلت نسبة الخصوبة إلى ١٥٢ و ١٠٨ و ١١٩ . وقد يرجع بطء التقدم في السنوات الأولى من الانتخاب إلى غياب سجلات الحياة الإنتاجية للتجارب التي تم انتخاب الكباش من أنبائها . فالكباش المستخدمة على التوالي في القطيع قد كان لها أثر أكبر على هذه الصفة من أثر أستبعاد التجارب منخفضة الخصوبة من القطيع . وقد ذكر Wallace عام ١٩٦٤ و New Zealand عام ١٩٦٩ أن تلقيح البدریات المتساوية في ظروف العمر والغذاء خلال المراحل الأولى للانتخاب وقبل توافر سجلات الحياة الإنتاجية قد أدى إلى إظهار البدریات ذات المقدرة التناسلية العالية .



شكل ١١ - ١ : عصور الأجنة في الأرباب . أجنة مأخوذة من رحم أنثى من سلالة مربية تربية داخلية لهذه الصفة . عند اليوم ٢٩ من الحمل كان هناك ٣ أجنة طبيعية حية من ١٢ جنين بدأت التطور معاً

(Hammond, J, (1928). Zuchtungskunde, 3, 523)

ويعتبر الخلط مع نوع معروف بخصوبته المرتفعة هو أسرع الطرق لزيادة الخصوبة في الأغنام فنوع الفينيش لاندريس Fihnish Landrace (شكل ١١ - ٢) الذي ينتج في المتوسط ٢ حوى في البطن من النعجة عند عمر سنة و٣ حوى (أو حتى أكثر) عند الأعمار الأكبر تم استخدامه حالياً في العديد من البلدان لتحسين صفة الخصوبة في الأغنام المحلية في هذه البلدان . وكما هو متوقع فعند خلطة مع الأنواع المحلية فإن الخصوبة عادة ما تكون متوسطة .



شكل ١١ - ٢ : نجدة فيش لاندرس مع ثلاثة من أبنائها في مزرعة منظمة أبحاث تربية الحيوان قرب إدنبرة لاحظ صفة الذيل العاري القصير المميزة في الأئني . مهذلة من :

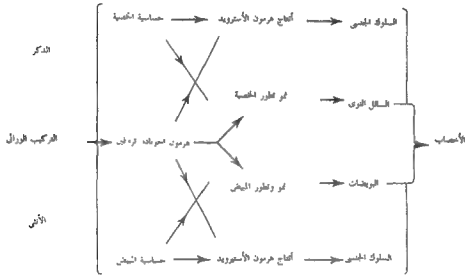
(Farmers Weekly)

ويبدو أنه لا يوجد سبب لعدم إمكانية إنتاج سلالات من الماشية منتخبة للتوائم بواسطة الانتخاب لهذه الصفة . ومن المحتمل أن تكون أفضل وسيلة لإجراء هذا هي تجميع الأبقار التي سُجلت في سجلات القطعان كحيوانات منتجة للعديد من مجموعات التوائم وتلقيحها بطلائق ناتجة من أمهات أنتجت العديد من التوائم خلال حياتها الإنتاجية وآباء بناتها ذات سجلات إنتاج توائم عالية .

وقيمة المكافء الوراثي لصفة معدل التوائم منخفضة وبالتالي فإن الانتخاب لهذه الصفة يعتبر أسلوباً بطيئاً للتحسين . ولكن باستخدام أساليب إحداث التبويض صناعياً وأساليب نقل وزراعة البويضات المخصبة يمكن أن يكون التقدم ذا سرعة لا بأس بها بل وقد يزيد أيضاً من نسبة التوائم من ٢٪ إلى ٢٠٪ خلال سنوات قليلة .

تعتبر صفات بداية وطول موسم التلقيح في الأغنام صفات وراثية ذات سلوك وسطي عند الخلط . ففي اغنام الدورست هورن Dorset Horn يبدأ موسم التلقيح في المتوسط في شهر يوليو ويستمر إلى ١٢ دورة شبق عند المقارنة بأغنام الولش Welsh التي يبدأ موسمها في نوفمبر ويستمر ٧ دورات شبق في حين إن الخليط الأول بين الأثنين يبدأ موسم تلقيحه مبكراً في شهر أكتوبر ويستمر ١٠ دورات شبق (أنظر شكل ٥ - ١) .

وقد أدت المعرفة الحالية للنظام الفسيولوجي الذي يحدد الاختلاف الوراثي في القدرة التناسلية في الأغنام إلى إقتراح العالم Land (أنظر شكل ١١ - ٣) بأن العديد من نواحي النشاط التناسلي في الذكور والإناث يتم التحكم فيها ولو جزئيا على الأقل بواسطة نفس المتغيرات الهرمونية أو نفس متغيرات التمثيل الغذائي . وعليه فإنه من الممكن التنبؤ بقدرات التناسل أو الكفاءة الأنتاجية للإناث أو الذكور الصغيرة عن طريق قياس كميات الهرمونات أو المواد الناتجة عن عمل الهرمونات في الحوائى الصغيرة . وقد تمت أيضا دراسات أستكشافية لمثل هذه الأفكار في الماشية والخنازير .



شكل ١١ - ٣ : تطور الهرمون الجوندادي تروپين في الطريق من التركيب الوراثي إلى الخصائص في الذكور والإناث .

(Land R. B. (1974), Animal Breeding Abstracts, 42, 155)

Horses

الحيل

تُربى الحيل لسببين رئيسيين هما السرعة والقدرة على جر الأثقال . والتطور الطبيعي للحيل كان أساساً لصفة السرعة وهو ما يرتبط إلى جانب عوامل أخرى بزيادة طول الساق فيها (إنظر شكل ٣ - ٨) . ويمكن مشاهدة هذا عند مقارنة جفريات لجامح ممائلة الحجم (مثل المسافة بين الأذن والعين) . وفي أثناء تطور الفرد تتكرر هذه التغيرات خلال الحياة الجنينية . ونسب أجزاء الجسم في نوع الخيول المعروفة باسم الثوروبريد Thoroughbred تكون سلسلة متصلة من هذه التغيرات التي تتبع الطريق الطبيعي للتطور . وتحتاج القدرة على الجر إلى وزن وسمك في العضلات والعظام وهو التطور الطبيعي في الحياة بعد الميلاد وقد أمكن عن طريق تكثيف هذه الصفات تطوير أنواع الخيول الثقيلة القادرة على الجر .

ويبدو أنه لكي يمكن تحسين الخيول لصفة السرعة يجب زيادة معدل النمو في المراحل المبكرة من الحياة بطريقة أو بأخرى بينا لكي يمكن تحسين قدرة الخيول على الجرفان تطور الجسم بعد الميلاد يجب أن يزداد بدرجة كبيرة ويمكن تحقيق ذلك عن طريق التشعبة على مستويات غذائية مرتفعة مثل تلك التي استخدمت في تحسين حيوانات اللحم .

وبالإضافة إلى التركيب الهيكلي والتكوين العام للجسم وخاصة في منطقة الأرجل الخلفية والظهر والكفـل ، فإن طابع الخيل هامة جداً لقيمة الخيل كحيوان يعمل مع الإنسان . فلا يجب أن تكون الخيل مطيعة وسريعة الاستجابة للتعليمات فقط ، وإنما يجب أن يكون لها القدرة على الأحمال أيضا . وقد تم إجراء الكثير من الانتخـاب على الخيل سواء بناء على القدرة الفردية للحيوان أو بناء على سجلات النسب باستخدام قدرات الأسلاف لإختيار ذكور وأنثى ممتازة وحالياً تطبق أساليب الوراثة الكمية المختلفة على سجلات الآلاف من الخيل . وقد تم تقدير المكافئ الوراثي بواسطة Varo عام ١٩٦٥ للعديد من الصفات في الخيل مثل حلة الطباع (٠,٢٣) وطريقة العدو (٠,٤١) والتكوين العام (٠,٢٣) وقوة الأرجل والأقدام (٠,٢٥) وقد أمدت التحليلات إلى إناء السلالات حيث بلغت قيمة المكافئ الوراثي لهذه الصفة (٠,٣٥) كما وجدها Cunningham و Moré Oferal عام ١٩٧٤ . تدل هذه القيم على أن التحسين الوراثي للخيول بالنسبة للسرعة والقدرة على الجـر يمكن تحقيقه بسرعة لا بأس بها باستخدام الطرق المماثلة لتلك المستخدمة في حيوانات المزرعة الأخرى . وبالنسبة لطريقة العدو وقابلية السلالة لها فإن الانتخـاب الفردي هو أفضل الوسائل ملائمة لتحسينها في حين أن إختيار النسل يعطى تحسيناً أسرع لصفات الطبع والتكوين العضلي وتكوين الأرجل والأقدام . وقيم لمكافئ الوراثة لنفس الصفات قد تتباين بدرجة ملحوظة تبعاً للعشيرة التي يتم حسابها منها وكذلك تبعاً لطريقة التقدير ويجب بقدر الإمكان تقدير المكافئ الوراثي من العشيرة التي سوف يتم الانتخـاب فيها .

Sheep

الأغنام

يحتفظ بالأغنام إما لإنتاج اللحم أو إنتاج الصوف أو للحصول على كلا الإنتاجين معاً . وجدول (١١ - ٣) يوضح قيم المكافئ الوراثي للصفات الهامة في الأغنام . وبرامج الانتخـاب في الأغنام محدودة في المملكة المتحدة ولكن هناك العديد من البرامج المفصلة التي تم تطويرها للانتخـاب للنمو وصفات الذبيحة وصفات الصوف وعدد الحملان المولودة في كل من نيوزيلندا وأستراليا . ففي أستراليا تخضع القطعان الكبيرة الموجودة في أى مزرعة من المزارع للانتخـاب كما تخضع أيضا للانتخـاب القطعان الأكبر التي تم تكوينها بواسطة منظمات تربية قطعان التواة . ففي مثل هذه الحالات يتعاون العديد من المربين لإنتخاب أفضل حيواناتهم التي تنقل إلى نواة قطع ممتاز . والذكور الصغيرة تأخذ من قطع التواة لإختبار نسلها في القطعان التعاونية وأفضلها يُعاد إلى قطع التواة لإنتاج ذكور صغيرة أكثر للأختبار . وفي بعض الأحيان تنقل النعاج من القطعان التعاونية إلى قطع التواة ولكن العديد من أنثى الأحلال في قطع التواة تنتج في القطيع الذى يُلقح أفضل الذكور المختيرة بالنسل مع أنثى قطع التواة .

ويعتبر التسجيل في الأغنام صعب التنظيم بسبب ظروف الرعي الغير مكثف وصعوبة التعامل الفردي مع الأغنام في القطعان الكبيرة . إلا أن هيئة اللحوم والحيوان الزراعي MLC قد بدأت نظام تسجيل رائد للأغنام في المملكة المتحدة في عام ١٩٦٨ بهدف استكشاف مشاكل جمع وتحليل سجلات القطعان إلى جانب وضع سلسلة من السجلات المنظمة للقطعان في البلاد بحيث يمكن استخدامها كأساس لتطوير دراسة المجموعات المحلية من الأغنام وتجميع المعلومات اللازمة لتصميم برامج التحسين الممكنة فيها . ويشمل نظام التسجيل كل من سجلات القطعان التجارية وسجلات القطعان المنسية . وقد تجاوب عدة مئات من القطعان لهذا النظام من نظم التسجيل وتم الحصول على معلومات قيمة عن القطعان التعاونية وعن أداء الأنواع الخليفة من الأغنام وإن كانت جميع هذه القطعان تعيش تحت ظروف متباينة من ناحية الغذاء والرعاية (على سبيل المثال جدول ١١ -

٤)
 وأهم هدف لتربية الأغنام بغرض تحسين إنتاج الحملان ، بغض النظر عن تحسين نسبة الحملان المولودة وإدراك النعجة من اللبن ، هو زيادة نسب أجزاء الجسم المتأخرة في النضج (مثل منطقة القطنية) وكمية اللحم الصافي في الذبيحة . ويمر نوع الأغنام البرية المعروف باسم الموفلون Mouflon بتغيرات عديدة في نسب أجزاء الجسم خلال مراحل النمو المختلفة (أنظر شكل ٥ - ١٦) وقد استمرت هذه التغيرات حتى العمر البالغ في أنواع الأغنام المحسنة الحالية ولذلك فقد تم نقلها إلى مرحلة مبكرة من التطور حتى أن نسب أجزاء النعجة الموفلون البالغة أصبح يماثل تماماً نسب أجزاء جسم النعجة من نوع السفولك Suffolk المحسن عند عمر ٣ أشهر . وقد تم الوصول إلى هذا عن طريق الانتخاب في بيئة من التغذية ذات المستوى المرتفع مما أدى إلى تطور نسب أجزاء الجسم إلى أقصى حدودها . وقد تم إنتاج جميع الأنواع مبكرة النضج المحسنة من أنواع الأغنام المنخفضة Down breeds تحت ظروف المناطق المنتجة للمحاصيل الزراعية حيث يتم الاحتفاظ بهذه الأنواع تحت ظروف متجانسة من المستوى الغذائي المرتفع بصفة مستديرة . وإنتاج الحملان المسعنة حيث تسوق الذبيحة عند وزن منخفض (١٥ - ١٧) يجب الإقلال من نسب أجزاء الجسم مبكرة التطور حتى يمكن أن يتجة معظم الغذاء المتوفر إلى نمو الأجزاء المتأخرة في تطورها ويعني هذا على سبيل المثال الإقلال من طول عظمة المدفع Cannon bone وحجم الجسم الكلي . وفي حين تطرق التفكير إلى أن الانتخاب لمعدل النمو المبكر ونوعية الذبيحة يجب أن يتم بواسطة اختبار النسل دلت الأبحاث الحديثة على أن اختبار أداء الحوامل الذكور من الأنواع المنخفضة يمكن استخدامه أيضاً لتحسين معدل النمو ومعدل التحويل الغذائي .

ولمساعدة المربي على معرفة إلى أي مدى تتقارب أو تباعد حيواناته مع إحتياجات السوق قامت هيئة اللحوم والحيوان الزراعي MLC بتطوير نظام لتصنيف ذبائح الأغنام . ويعتمد هذا النظام على استخدام أربعة أسس هي الوزن والرتبة (حوى ، حمل مسمن ، أغنام) ودرجة التسمين المقدرة مظهرها بدرجة تطور الدهن الخارجى وتكوين الجسم لتصنيف الذبائح إلى أربعة أقسام بالفحص الخارجى للذبيحة مع أخذ سمك الذبيحة ودرجة إندهاجها ودرجة امتلاء الأرجل في الاعتبار (شكل

جدول ١١ - ٣ : مدى قيم المكافئ الوراثي للصفات المختلفة في الأنواع البريطانية من الأغنام
(MLC Sheep Improvement Scientific Study Group Report October 1972 Milton Keynes)

الصفة	النسبة المئوية
استهلاك العجوة من الغذاء	
حجم الجسم العام للز	0.15-0.55
كثافة تجويف الغذاء	غير معروفة
الصفات التناسلية للتعجوة	
معدل طول الصاج	غير معروفة ومعدل قد يكون أقل من ٠.١٥
الزواج أول دورة شبق (خاصة في	
الأنواع التي يسم لها الولادة	0.25-0.35
علاج الموسم)	
نسبة الصاج المولدة من تلك	0.00-0.10
الموضوعة مع الفكاكش	0.10-0.20
حجم البطن عند الميلاد	0.00-0.05
معدل فترة الحمل قبل الطعام	0.10-0.20
إدارة العجوة من اللبن	
صفات الحملان	0.00-0.05
الحبيبة	0.10-0.30
معدل هو	غير معروفة
معدل استهلاك الغذاء	غير معروفة
كثافة تجويف الغذاء	0.25-0.35
صفات العجوة وتكوينها	
صفات الجرة	0.30-0.45
وزن الجرة	0.40-0.70
نوعية الجرة	

١١ - ٤) . وتلعب درجة التسمين دوراً هاماً في التأثير على الشكل العام للذبيحة لتحديد درجة تكوين الجسم ولكن لم تجرى أية محاولات لتصحيح لدرجة التسمين بصفة خاصة . فبين الذبائح المتماثلة في الوزن ودرجة التحسين نجد أن الذبيحة ذات التكوين الجيد هي التي تميل إلى أن تكون ذات لحم طري ذا سمك أعلى من تلك الذبيحة ذات التكوين الضعيف .

جدول ١١ - ٤ : ملخص لأداء الصاج الحليطة في القطعان التجارية المسجلة عام ١٩٧٠ / ١٩٧٢ .
(MLC Sheep Improvement Scientific Study Group Report, October 1972 Milton Keynes)

الذبيحة	عدد القطعان	عدد الصاج	وزن الجسم عند التفاح (كجم)	عدد الصاج للتفاح	العدد الكلي الحملان المولدة	عدد الحملان التي هي تلق عنده الميلاد	عدد الحملان المولدة	النسبة إلى الولادة
ما شام	8	659	70.8	93	168	19	139	1.7%
جرى فسي	6	396	65.0	82	167	8	149	1.8%
سول	18	1687	71.7	81	165	13	146	1.8%
ولف شلف خليط	22	3789	67.1	93	134	8	121	1.4%
سكوتش نصف خليط	21	3164	74.4	93	165	14	144	1.8%
سكوتش X سكوتش نصف خليط	21	2975	78.0	89	151	14	131	1.7%
رومي نصف خليط	5	546	73.5	90	122	12	106	1.3%

ولون الدهن الأصفر في الأغنام صفة غير مرغوب فيها على الإطلاق كما هو الحال بالنسبة للأرانب؛ ولكن يبدو أن هذه الصفة من الصفات البسيطة المتخفية.

يميل وزن الجسم في الأغنام إلى الزيادة بزيادة وزن جزء الصوف . وبالتالي فمن الممكن زيادة إنتاج اللحم بدون حدوث ضرر لإنتاج الصوف . إلا أن التربة لإنتاج الصوف وحده كما هو الحال في أغنام المرينو تمثل مشكلة بسيطة . لتحسين الصوف يلزم تحسين وزن جزء الصوف ونعومة أليافه إلى جانب أشياء أخرى وهي جميعها تتأثر بشدة بظروف التغذية . والانتخاب لوزن الجزء يزيد من طول خصلة الصوف وكثافته (عدد الألياف في وحدة المساحة) ولكنه أيضا يزيد من درجة تجمد الجلد وسمك ليفه الصوف . وزيادة سمك ليفه الصوف يعني إنخفاض نوعيته كما يجب الانتخاب بشدة ضد ثنابا الجلد لأنها تؤدي إلى صعوبات في الجز وتزيد من الحساسية للإصابة الحشرات . ومن المعروف أن التجانس في سمك ليفه الصوف على جميع أجزاء الجسم من الصفات الهامة ولكن نظراً لصعوبة تقدير هذه الصفة يصعب الانتخاب لها . وبصفة عامة يؤدي الانتخاب الفردي لوزن جزء الصوف ونوعيته إلى الإسراع في التحسين بدرجة أكبر من استخدام اختبار النسل .

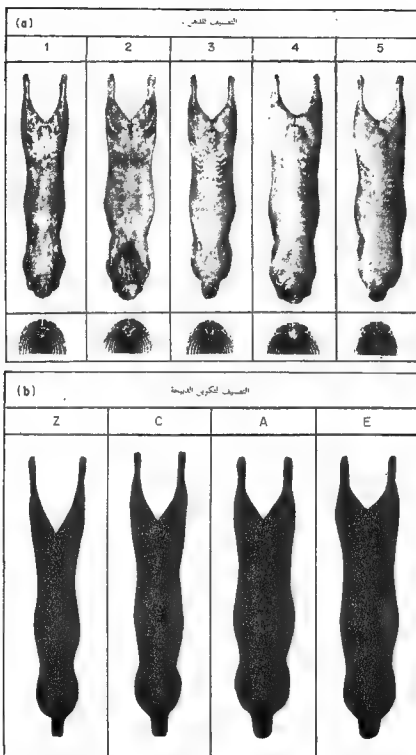
Dairy cattle

ماشية اللبن

هناك بعض الفقد في المكونات الغذائية أثناء عملية تحويل البروتين والطاقة الموجودة في مواد العلف إلى منتجات حيوانية مناسبة للإستهلاك الأدمي وتعتبر عملية تحويل البروتين والطاقة إلى لبن بواسطة الأبقار أكثر فاعلية من التحويل إلى معظم المنتجات الحيوانية الأخرى (أنظر جدول ٤ - ٨) . ولكن الأبقار تباين فيما بينها تبايناً كبيراً في كفاءة هذا التحويل . ففي الأبقار منخفضة الأدرار مثلاً نجد أن جزءاً كبيراً من الغذاء المأكول يستهلك في الحفاظ على حياة الحيوان أكثر مما يُستلَك في إنتاج اللبن . ونظراً لأن غذاء الحيوان يشكل الجزء الأكبر من التكاليف الرئيسية للإنتاج لذا يجب تربية الماشية المميزة بالانتاج العالي من اللبن والدهن .

تعتمد أهداف الانتخاب في ماشية اللبن على أسلوب تسعير اللبن . فبينما كان هناك اهتماماً كبيراً بكمية الأدرار حتى وقت قريب فإن هناك الآن أهمية أكبر لمكونات اللبن مثل الدهن والبروتين حتى أن بعض البلاد مثل هولندا قد لجأت إلى استخدام أسلوب تخفيض سعر اللبن كلما إزداد الإدرار بصرف النظر عن مكونات اللبن حتى تحول دون إنتاج اللبن كسائل فقير في مكوناته من الدهن والبروتين والمكونات الأخرى .

يوضح جدول ١١ - ٥ قيم المكافئ الوراثي لأهم الصفات في ماشية اللبن . وقد تم تصميم معظم برامج الانتخاب في ماشية اللبن بفرض تحسين صفات اللبن ولكن حتى الآن تم تصميم القليل من هذه البرامج بفرض الانتخاب لكفاءة التحويل الغذائي المرتفعة بدون زيادة الإدرار . وتشتمل نظم التصنيف تبعاً لنموذج الحيوان على معايير إضافية لصفات اللبن مثل مظهر الحيوان خاصة تركيب الضرع ونوعية الأرجل والأقدام . وهي صفات هامة جداً بالنسبة لحيوان الرعي - تستخدم للمحكم على الأبقار والطلائق عند انتخاها عن طريق بناتها .



شكل ١١ : تصنيف هيئة اللحوم والخيران الزراعي MLC الذبائح الحملان (أ) درجة التسمين "وتتراوح بين (١) لحمي جداً و (٥) سمين بدرجة كبيرة . (ب) تكوين الذبيلة حيث (Z) سمي جداً (c) فقير ، (A) متوسط ، (E) جيد جداً .

جدول ١١ • : تم المكالء الورائى لأهم الصفءة فى ماشية اللبن

الصفءة	ن. صفءة الصفءة
مءصول اللبن	0.25-0.35
مءصول اللبن	0.25-0.35
مءصول الحورءن	0.25-0.35
نسبة اللبن	0.45-0.55
نسبة الحورءن	0.45-0.55
الزمن لكلى الحالب	0.25-0.35
المقءومة للاحءاءة بمرض البهائء الفرع	0.20-0.35
شكل الفرع	0.10-0.20
صءوءاء الزلاءة	0.00-0.25
وزن الجسم	0.25-0.40

أءءمدت طرءقة ءءسءن إءرار اللبن فى الماضى على ءسءءل وإسءءءاء الأبقار منءفضة الأءرار . ولكن هذا الأسلوب عفر فعال ءءث إن الأسءءءاء ىم بعد ءءوء الفءء ءءءءة للأءءاء المنءفض من اللبن . إلى ءانب هذا فإن ءكالءء ءءفءة الملاءمة ءءشءة إءءى العءءاء إلى عمر الإءرار ءءءل ءكالءء إءءاء اللبن منءفضة إذا ما لزم أسءءءاءها من القءطء بسبب الإءرار المنءفض أو المرض قبل أن ءصل إلى عمر الأءرار الكامء ($\frac{1}{3}$ سنة) أنظر ءءول ١١ - ٦ .

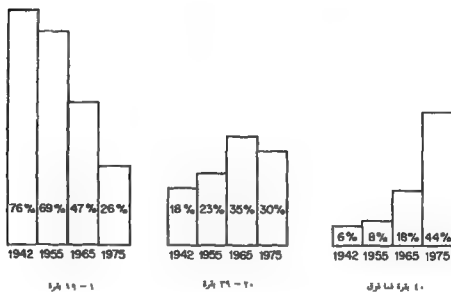
ومن ءاءءة الوراءة ءءءمل الطلوءة نصف مسءوءة الأءرار المنءفض فى العءءاء فى القءطء لنا فإن إءءءال الطلاءء المءزاءة لأسءءءاءها فى قءطعان اللبن عءءر أفضل وسءلة إءءصاءة وفعالة لءءسءن مءصول اللبن والءءن بءلاً من اللءوء إلى أسءءءاء الأبقار المنءفضة الأءرار من القءطء . وفى الماضى كان هناك إءءءاء إلى عءء كءبر من الطلاءء كل عام بسبب أنءافء منوسط ءءءم القءطعان (شكل ١١ - ٥) وقصر فءرة بقاء الطلاءء ءاءلها (شكل ١١ - ٦) . وإلا أن هذا الموءقف قد ءءفر الآن فالقءطعان ىزءاء ءءءمها (شكل ١١ - ٥) وأسءءءام ءءلقءص الصناعى الذى ىمكن عن طرءقة أن ىءءم الطلوءة ما ىقرب من ٨٠,٠٠٠ بقرءة فى العام بءلاً من ءوالى ٣٥ بقرءة فى ءءلقءص الطبعى عءنى أن عءءاً قءىلاً من الطلاءء ىم الأءءءاء إلى ء انتخاب أفضل للطلاءء ىمكن إءراءه . وىءءر ءءءرء ماشءة اللبن ءءاءرة فى أءءى المءلاء بآسءءءام ءءلقءص الصناعى بالساءل المءوى للطلاءء المءءرة كما هو موضح فى شكل ١١ - ٧ هو المرحلة الأولى فى ءطوءر قءطء قومى مءسن من ماشءة اللبن . ومن أهم ءطوءراء الءءءنة هو وءوء برامء الأءءءاء ءاءل الأنواع بءءف ءءورءن سلاءاء مءءصصة فى نوعاء مءءنة من الأءءاء .

عءر المءلوءة هاماً ءداً لءربءة الماشءة لإءءاء اللبن (أنظر شكل ١٠ - ٧) بصرف النظر عن ما إذا كانت الأبقار فى القءطء ءءءة أو سءفة عءء أسءءءاءها فى البءاءة إلا أن ءءركءب الورائى للقءطء بعد أربعة أءءاءل سءءءم أساساً على ءءمة الوراءة للطلاءء الأربعة الءى أسءءءم ءءاعاً وبءرءة أقل على ءءولفءه الوراءة للأبقار الأصلءة . ونظرا لأن الطلوءة ىءب أن ىلء عفر ٦ سءواء أو أكثر قبل أن ىءرءى إءءءاره بالءسل فإن عءء الطلاءء المءءرة طبعىة قد ىكون عفر كاف لءء إءءءاءاء

مراكز التلقيح الصناعي . وفي الحقيقة فإن نظام التلقيح الصناعي هو أفضل وسيلة لإختبار طلوقة بسرعة حيث إن عدداً قليل من القطعان كاف جداً لعمل هذا وتجري برامج الأنتخاب عادة بواسطة منظمات التلقيح الصناعي وبواسطة مجموعات من المربين في القطاع الخاص .

جدول ١١ - ٩ : التكاليف التجمعية لطاقة الغذاء اللازمة لإنتاج اللبن من الميلاد حتى أعمار مختلفة لى الأبقار

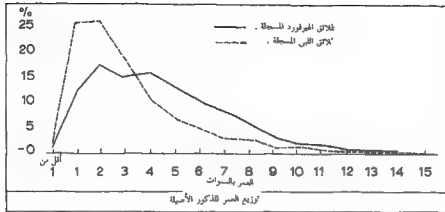
عمر البقرة (بالسنة)	الأدوار التجمعي للس (كجم)	الطاقة التجمعية للغذاء المأكول	طاقة الغذاء لكل كجم من اللبن
3½	4676	99600	21.3
5½	16366	204500	12.5
7½	28523	311800	10.9
9½	40680	419200	10.3
11½	52370	524100	10.0



شكل ١١ - ٥ : نسبة القطعان الصغيرة والمتوسطة والكبيرة في سنوات ١٩٤٢ ، ١٩٥٥ ، ١٩٦٥ ، ١٩٧٥ .

(Dairy Herd (1965) Census. Milk Marketing Board, 1966: and Milk Marketing Board, U.K, Dairy Facts and Figures, 1978)

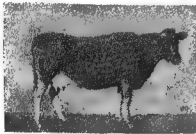
والصعوبة الرئيسية التي تقابل إختبار النسل للطلاق هي الوقت الذي تستلزمه هذه العملية قبل معرفة قيمة الطلوقة التربوية لصفة إنتاج اللبن . والطلوقة يبلغ عادة ٦ سنوات من العمر قبل الحصول على مسجلات لحلب الأول لبنانية . وفي أثناء الأنتظار للحصول على نتائج إختبار النسل تظل الطلائق محتفظا بها . فعلى سبيل المثال تحتفظ هيئة تسويق الألبان Milk Marketing Board في



شكل ١١ - ٦ : توزيع العمر في ملاك قطعان اللحم والبن . معظم ملاك البن هم المتخصص منذ ٦ سنوات من العمر (قبل معرفة قدرتها على التربة لإنتاج اللبن .

(Buchanan Smith, A. D. (1931)- Journal of Agricultural Science 21, 136).

بقرة الأساس



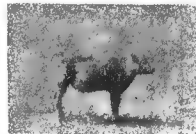
الوزن تمام العمر ٣٧٢ كجم
إدرار اللبن ٢٨٨٠ كجم
نسبة اللحم في اللبن ١١,٢٢ %
كمية اللحم في اللبن ١١٢ كجم

الأبنة عند وصول نسبة دم الطولقة ١



الوزن تمام العمر ٤٦٤ كجم وزن الميلاد ٢٩ كجم
إدرار اللبن ٧٧٢٦ كجم نسبة اللحم في اللبن ٢٣,٠٩ %
كمية اللحم في اللبن ٢٣٩ كجم

الأبنة وصول نسبة دم الطولقة إلى ٥٠ %



الوزن تمام العمر ٤٧٦ كجم
وزن الميلاد ٣٢ كجم
إدرار اللبن ٥٠٨٦ كجم
نسبة اللحم في اللبن ٢٣,٣٤ %
كمية اللحم في اللبن ١٦٥ كجم
الأبنة عند وصول نسبة دم الطولقة إلى ٨٧,٥ %



الوزن تمام العمر ٥٥٢ كجم وزن الميلاد ٥٦ كجم
إدرار اللبن ٧٩٠٣ كجم نسبة اللحم في اللبن ٢٣,٢٨ %
كمية اللحم في اللبن ٢٥٩ كجم

شكل ١١ - ٧ : كيفية تحسين إنتاج اللبن بالنسبة للبقرة الواحدة عن طريق التدرج الأجيال المتتالية مع طلوقة مختار جيد .

(Woodward, T.E. and Graves, R.R. (1933)- Technical Bulletin of the United State Department of Agriculture, No, 339).

المملكة المتحدة بما يزيد عن ٦٠٠ طلوقة بصفة مستديرة . وفي البلاد التي يكون فيها حجم العشيرة اللازم تلقيحها صناعياً أقل من ٥٠٠,٠٠٠ بقرة لا يكون عادة من الضروري أو المربح الاحتفاظ بالطلائق حتى تظهر نتائج اختبارها بالنسل . فالنظام الأفضل هو استخدام الطلائق لإنتاج عدد محدود من الأبناء لأجراء اختبار النسل ثم أخذ سائل منوى من الطلائق لتجميد والاحتفاظ به . ويمكن أخذ حتى ٨٠,٠٠٠ جرعة من السائل المنوى من الطلوقة الواحد في السنة وهذا يعتبر كافياً للإستخدام في القطعان الصغيرة من الأبقار وفي نهاية عملية جمع السائل المنوى من الطلائق يمكن ذبحها لتوفير نفقات إعاشتها لمدة خمس سنوات . والسائل المنوى المأخوذ من الطلائق التي تظهر نتائج اختبارها أنها ضعيفة في صفاتها الإنتاجية يمكن التخلص منه .

تؤثر ظروف التغذية والرعاية إلى جانب التركيب الوراثي تأثيراً كبيراً على إدرار العجلات من اللبن وللتغلب على صعوبات التباين في الظروف البيئية في المزارع المختلفة طبقت هيئة تسويق الألبان في المملكة المتحدة طريقة لمقارنة المعاصرات Contemporary Comparison والذي فيها يقارن موسم الحليب الأول للبنات الطلوقة في نفس السنة مع ذلك الخاص بنات الطلائق لأخرى في نفس القطيع وفي تقييم النتائج يجب أن يؤخذ أيضاً في الاعتبار الأدرار الفعلي للبنات حيث إنه يمكن الحصول على دليل مرتفع ومضلل لأحد الطلائق إذا ما كانت الطلائق الأخرى التي يقارن معها ذات أدلة منخفضة جداً . وهذا هو ما يتم تلقائياً الآن في حسابات طريقة مقارنة المعاصرات المحسنة .

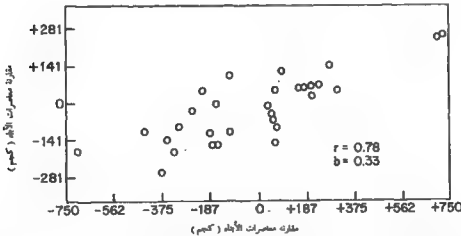
وتقييم طريقة مقارنة المعاصرات الطلوقة بمفهوم الأهمية العملية الفورية - أي هذا المقدار الأفضل أو الأسوأ عن متوسط الطلائق الأخرى . فالطلوقة الجيدة سيكون تقييمها + ٢٥٠ كجم أو أكثر مثلاً والطلوقة الأقل من المتوسط سيكون تقييمها ذا قيمة سالبة . وقد حل هذا الاختبار محل جميع أدلة الطلائق bull indexes الأخرى حيث يسمح هذا الاختبار بإمكانية المقارنة المباشرة بين جميع الطلائق من نفس النوع في البلد الواحد . ويمكن استخدام هذا الاختبار في سلسلة من القطعان الصغيرة بأفترض أن هناك على الأقل عجلة واحدة لكل من الطلائق الأخرى لمقارنتها بنات الطلوقة المراد اختبارها . وهو يعطى نفس النتائج في القطعان ذات الإدرار المرتفع أو المنخفض - أي يحقق الهدف الذي تم إبتكاره من أجله . وهذا ما هو موضح بالبيانات الموجودة في جدول ١١ - ٧ والتي تشير إلى طلوقة غير عادى في جودته . ومن الواضح أن متوسطات البنات محكومة تماماً ببيئة القطيع ولا تعطى أى دلالة على قيمة الطلوقة . ولكن الفرق بين البنات ومعاصراتها من الناحية الأخرى يعتبر مستقلاً عن مستوى القطيع . ومن المميزات الأخرى لطريقة مقارنة المعاصرات لإختبار الطلائق بالنسل هو العلاقة بين الاختبارات على الآباء والأبناء . فالطلائق المختبرة بالنسل عند تلقيحها بأبقار متوسطة تنتج أبناء يمكن التنبؤ بمقارنتها بمعاصراتها (بما يقرب من ٧٠٪ على الأقل من الدقة المتوقعة) من مقارنة معاصرات آباءها (أنظر شكل ١١ - ٨) .

جول ١١ - ٧ : اختبار النسل لأحد طلائع التلقيح الصناعي لقطبان ذات مستويات مختلفة من الإنتاج عن

(Robertson A., Stewart, A. and Ashton, E. D. (1956). Proceedings of The British Society for Animal Production p. 43

فرق في مقارنة المعاصرات	متوسط المعاصرات (كجم)	متوسط البنت (كجم)	عدد البنات	مدى متوسط التلقيح (كجم)
+684	3129	3814	38	<3748
+661	3715	4376	63	3748-4218
+534	4207	4742	25	4217-4685
+759	4816	5576	68	>4685

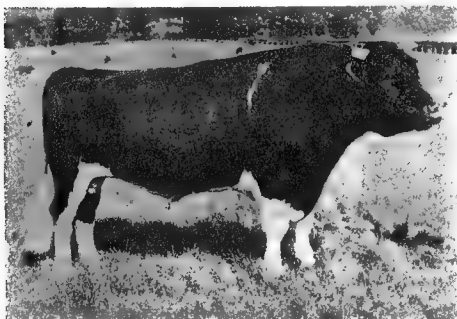
وتزداد درجة دقة اختبار النسل بزيادة عدد بنات الطلوقة حتى يصل العدد إلى ٢٠ - ٢٥ إنه وبعد هذا فإن أى بنات إضافية تزيد من درجة الدقة ولكن بدرجة أقل . وفي مقارنة المعاصرات فإن العدد الفعال من البنات هو عبارة عن عدد موزون يقل في الواقع عن العدد الفعلي للبنات . فمثلا عند وجود ٣٠ بنتا فعالية للطلوقة فأنها تعادل حوالي ٢٠ بنتا فعالة لنفس الطلوقة . أى أن المعلومات المتحصل عليها من هذا العدد الفعلي من البنات يعادل تلك المعلومات التي يمكن الحصول عليها من ٢٠ بنتا تحلب جميعها معا في نفس القطيع وتقارن مع عدد كبير من بنات الطلائع الأخرى . وقد قامت هيئة تسويق الألبان في المملكة المتحدة بنشر جداول لتتائج مقارنة المعاصرات للطلائع الذين لهم على الأقل ٢٠ بنتا فعالة . ونظراً لأن صفة نسبة الدهن في اللبن لاتبين بدرجة كبيرة بتغير ظروف التغذية . لذا فإن متوسطات البنات هذه الصفة تكفي للحكم على القيمة التربوية للطلوقة بعكس الحال بالنسبة لصفة محصول اللبن حيث إنه من الطبيعي أن يُستخدم محصول جميع بنات الطلوقة وليس بعض بناته المنتجة في حسابات اختبار النسل .



شكل ١١ - أ : العلاقة بين مقارنة معاصرات الأب ومقارنة معاصرات الابن المبينة على أساس ٣٠ طلوقة فريزيان للتلقيح الصناعي مختبرة على مالا يقل عن ٨٠ ابنة وكل منها له على الأقل أربعة أبهية مختبرة بدقة . أبعاد الأبعاد ذوى اختبار النسل الأكثر من + ١٤١ كجم لهم في المتوسط مقارنة معاصرات أفضل من الصفر

(Osegaard, A. K. and Robertson, A. (1967) Acta Agriculturae Scandinavica, 17., 241)

ويمكن التغلب على الصعوبات الناشئة عن الاختلافات البيئية بين المزارع بواسطة تغذية ٢٠ عجلة لكل طلوقة من الطلائق المراد إختبارها على بحلاقي قياسية في نفس المزرعة كما تم عمل هذا في الدانمارك حيث تنقل العجلات إلى محطات الأختبار قبل ميعاد ولادتها بمدة شهر وقد طبقت هذه الطريقة بواسطة الشركة البريطانية للزيوت والمطاحن British Oil and Cake Mills في منطقة سلسي . ووجد أن حالة العجلات تتباين بدرجة كبيرة تبعاً لنظم التنشئة الموجودة في المزارع المختلفة التي تم إحضارها منها . ولهذا فقد تم تجربة إحضار هذه العجلات وهي صغيرة حتى يمكن تنشئة عجلات الطلائق المختلفة تحت نفس الظروف . وهذا النظام المستخدم حالياً في إسكلندا . وتعتبر محطات إختبار النسل في البلاد ذات القطعان كبيرة الحجم شكل مرتفع التكاليف من أشكال إختبار الطلائق عند المقارنة بأسلوب استخدام مبيجلات المزارع . ولكن محطات إختبار النسل أو قطعان التواة هي الوسيلة الوحيدة الفعالة لأنتخاب الطلائق في البلاد ذات حجم القطعان الصغير .



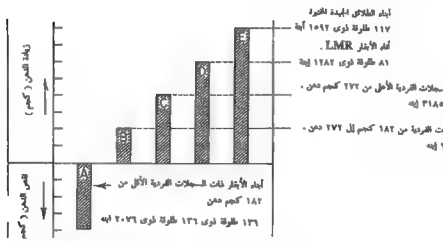
شكل ١١ - ٩ : طلوقة فريزيان بريطاني بحمر Hunday Falcon 5th . مقارنة بمعاصراته (زيادة اللبن) تسلي + ٢٣٤ كجم وإدرار بانه هو :

١٠٢٧ من موسم الحليب الأول متوسطها ٤٥٢٩ كجم بنسبة دهن ٣,٧٨٪
 ٤٤٨ من موسم الحليب الثانية متوسطها ٤٦٠٤ كجم بنسبة دهن ٣,٧٧٪
 ٤٢٧ من موسم الحليب الثالثة متوسطها ٥٣٠١ كجم بنسبة دهن ٣,٧٦٪

(Milk Marketing Board)

بييرخ من

وعند الحصول على طلائق جيدة مختبرة مثل تلك الموضحة في شكل ١١ - ٩ فإنه يجب استخدامها إلى الحد الأقصى لتحسين قطعان ماشية اللبن خاصة عن طريق إنتاج طلائق أخرى للأختبار وذلك عن طريق تلقيح هذه الطلائق المختبرة مع أبقار ذات سجل إنتاج مرتفع خلال حياة إنتاجية طويلة . ونظراً لأن بعض الأبقار مرتفعة الإنتاج تنقل صفة الأدرار العالي إلى البنات بدرجة أفضل من البعض الآخر لذا فإن أحد الضوابط الإضافية لهذه العملية هو إختبار الأبقار المعروفة أنها انتجت بنات ذات إدرار مرتفع لكي تُلقح مع الطلائق المختبرة . وعند إنتخاب الطلائق بهذه الطريقة فإن الجيل الثاني ينتج حيوانات لا تتميز فقط بصفة الأدرار العالي وإنما أيضاً بطول الحياة الإنتاجية والتكوين الجيد . وقد تم تأكيد هذا الأسلوب بالنتائج التي تم الحصول عليها في نيوزيلندا (شكل ١١ - ١٠) والتي أوضحت أن أفضل طريقة لإنتخاب طلائق اللبن الصغيرة هي أخذ إبن طلوقة مختبر من أم ذات سجل إنتاج مرتفع وحياة إنتاجية طويلة (شكل ١١ - ١١) وخاصة إذا ما كانت هذه الأم أنتخب بنات جيدة الإدرار . وبهذه الوسيلة فإن التربية لا تكون فقط بهدف الإنتاج المرتفع وإنما تكون أيضاً للتكوين الجيد والحياة المرتفعة وهما صفتين أساسيتين بالنسبة للإنتاج التجاري للألبان .



شكل ١١ - ١٠ : نتائج التربية للطلائق المتخبة بطرق مختلفة المأخوذة عن الإحصائيات النيوزيلندية . ويمكن ملاحظة أنه إذا تمطر الحصول على طلوقة فإن أفضل طلوقة بلبه ويمكن استخدامه هو ابن طلوقة مختبر وأم ذات سجل حياة إنتاجية طويل وهي تعرف باسم (بكرة L.M.R.

(Ward, A. H. (1945). Sire Survey and Merit Register New Zealand Dairy Board Wellington, 18)

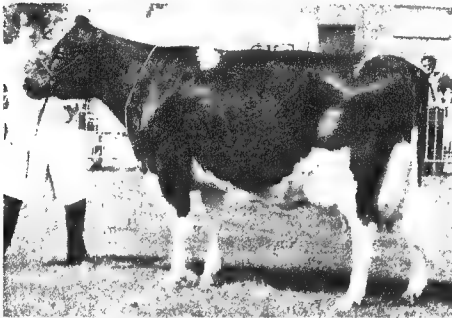
إدرار اللبن هو المعيار الرئيسي المستخدم لاستبعاد الأبقار منخفضه الإنتاج وكذلك لأختبار النسل للطلائق . وما يستخدم عادة للحكم هو كمية الأدرار في الموسم الأول خلال ٣٠٥ يوماً . ويجب التركيز على موسم الحليب الأول للاسباب الآتية .

١ - موسم الحليب الأول يعطى دلالة لا بأس بها عن الأدرار خلال الحياة الانتاجية - أى أن المعامل التكرارى لصفة ادرار اللبن مرتفع بدرجة لا بأس بها .

٢ - المكافئ الوراثى للإدرار خلال موسم الحليب الاول أعلى من ذلك الخاص بموسم الحليب الثانى أى أن موسم الحليب الأول أقل تأثراً بالعوامل البيئية (مثل مدة الجفاف السابقة) وهو بالتالى دليل أفضل للقدرة الوراثية للبقرة .

٣ - فى اختبار النسل يمكن الحصول على مجموعة من البنات الغير منتخبة للطلوقة خلال موسم الحليب الأول .

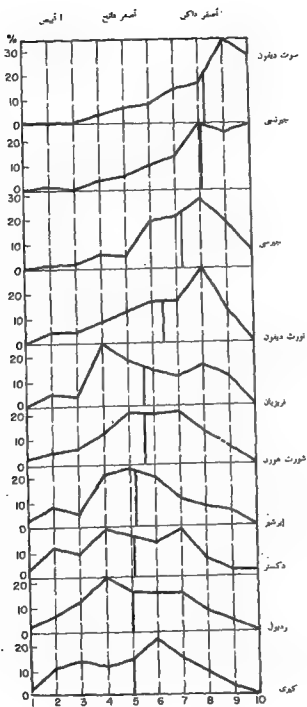
٤ - توفر النتائج بسرعة أكبر عن ما لو تم انتظار نتائج المواسم التالية .



شكل ١١ - ١١ : بومعة البقرة الفريزيان الممتازة المناسبة للتلقيح مع طلائع ممتازة لأنتاج طلائع لاختبار النسل . مصورة بجيرج من . الأسم تاريخ الميلاد ١٢ / ١٢ / ١٩٦٤ .

Terling Norah 255, Date of birth 22.12.1964.

ترتيب الحليب	حجم عدد فترات (سنة / شهر)	الإدرار (كغم)	عدد الأيام	نسبة الزمن (%)	عدد الأعمال
1	2/8	5631	305	4.30	9
2	3/9	9066	305	4.16	10
3	4/11	9355	305	4.16	10
4	6/-	10064	306	3.97	9
5	7/10	12602	342	4.16	11
6	9/3	14058	377	4.49	11
7	10/6	13055	341	5.02	11
8	11/7	11576	316	4.05	10
9	12/7	14083	502	4.33	14
10	14/4	10884	257	5.57	8



شكل ١١ - ١٣ : منحنيات التباين في لوز دهن اللبن لأفراد من أنواع مختلفة موجودة في معرض لندن للألبان
(Whetham, E.O. and Hammond, J. (1930). Journal of Dairy Research 6,340)

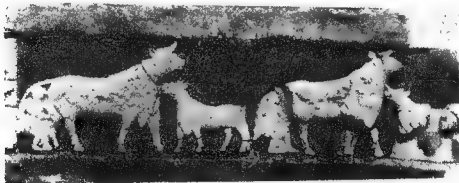
جدول ١١ - ٨ : متوسط الإدرار في القطعان المسجلة في بريطانيا وويلز في الفترة من ١٩٧٧ حتى ١٩٧٨ مع استبعاد الحليب الأول .

(Milk Marketing Board. Report of the Breeding and Production Organization, No. 29. 1978-79).

حسب المراتب في السنة	حسب الدهن في اللبن	حسب الدهن في اللبن % (كجم)	عدد القطعان
٣.٢٤	٣.٧٤	٥٥٨٦	١٠١٦٣
٣.٣٤	٣.٨٩	٤٩٥٠	٤٤٦
٣.٢٨	٣.٦٩	٤٨٥١	١٣٨
٣.٥٨	٤.٥٩	٣٩٩٨	٣٩٩
٣.٨٢	٥.٠٨	٣٨٢٤	٤٤٨

ومن المحتمل أن تكون صفة لون الدهن في الماشية صفة متعددة العوامل أو صفة ذات وراثة غلطية حيث تظهر جميع ظلال لون الدهن المختلفة في الأنواع المختلفة من الماشية وبغيات الغذاء الأخضر في علائق الماشية فإن جميع الأنواع تنتج دهن لبن ذا لون أبيض . وكلما إزدادت كمية الغذاء الأخضر في العليقة إزدادت كثافة اللون حتى تصل إلى الحد الأقصى الذي يختلف تبعا للفرد وللنوع . وعند هذا الحد لا تزيد أية كمية إضافية من العليقة الخضراء في غذاء الحيوان من درجة كثافة اللون . وبالتالي فإن صفة لون دهن اللبن مثل العديد من الصفات التجارية الأخرى يصعب الانتخاب والتربية لها إلا إذا توفرت الظروف المثل لتكوينها .

وعند تربية الماشية الإستوائية لإنتاج اللبن فإن طباع هذه الحيوانات تكون أحد العوامل الواجب أخذها في الاعتبار فافراز اللبن هو إنعكاس لإفراز هرمون الأوكستوسين Oxytocin الذي يحدث كنتيجة للرضاعة أو تدليك الحلمات (أنظر صفحة ١١٤) . وفي المراحل الأولى لإستئناس الماشية وكذلك في القطعان الغير محسنة الحالية نجد أن هذا الإنعكاس لا يحدث إلا في وجود العجل (شكل ١١ - ١٤) . وبالاختخاب للطبع الودييع يفرز اللبن بدون الحاجة لوجود العجل كمؤثر . وكما أظهرت التجارب التي أجريت في جاميكا وترينيداد فإن هذه الصفة صفة وراثية ويمكن نقلها من جيل إلى آخر من خلال الطلائع كما ذكر Hammond عام ١٩٣٢ .



شكل ١١ - ١٤ : طريقة الحليب في المراحل الأولى للاستئناس وتوضع كمية ربهط العجل في رقبة الأم حتى يساعد هذا على إفراز اللبن . وبنية الحلاب أيضا تبرز اللبن عن طريق النفث في مهبل الأنثى . قطعة نخت من معد في تل البييد حوالي ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد . هذه القطعة موجودة حاليا في المتحف البريطاني .

(Duerst, J.U. (1931). Grundlagen der Rinder Zucht, Berlin)

الجاموس

Buffalo

يعتبر الجاموس في العديد من أجزاء العالم وخاصة في آسيا حيواناً هاماً لعملية الجبر وإنتاج اللبن وإلى حد أقل لإنتاج اللحم . ويوجد في العالم ما يقرب من ١٤٠ مليون رأساً من الجاموس المائي المستأنس من نوعين رئيسيين (شكل ١١ - ١٥) هما جاموس المستنقعات Swamp Buffalo وجاموس الأنهار River Buffalo . وقد تم تربية هذين النوعين تربية داخلية ولذلك فهما يميلان عدداً مختلفاً من الكروموسومات (أنظر جدول ٧ - ١) . والنوع الأول من الجاموس يستخدم أساساً كحيوان للجبر في مناطق زراعة الأرز في الشرق الأقصى في حين أن النوع الثاني يعتبر حيواناً منتجاً للبن ويوجد أساساً في الهند والباكستان . وهناك العديد من قطعان الجاموس التي يتراوح وزنها التام النضج ما بين ٢٥٠ كجم إلى ١٠٠٠ كجم . ويتراوح إنتاج اللبن من الجاموس ما بين إنتاج منخفض يبلغ ١٥٠٠ كجم إلى إنتاج مرتفع يزيد عن ٥٠٠٠ كجم في فترات حليب قد تمتد حتى تصل إلى ٤٠٠ يوماً . ويحتوي لبن الجاموس على نسبة دهن وبروتين أعلى من تلك الموجودة في لبن الأبقار (جدول ١١ - ١) . وإناث الجاموس تصل إلى البلوغ والنضج الجنسي في عمر متأخر عن عجلات الماشية من الأنواع الأوروبية أو الأستوائية وهي ذات مدة حمل أطول حيث تتراوح مدة حملها ما بين ٣٠٠ إلى ٣٣٠ يوماً . والمكافئ الوراثي للصفات الاقتصادية الهامة في الجاموس مثل الخصوبة وإنتاج اللبن ومعدلات النمو يعتقد أنها تماثل تلك الخاصة بنفس الصفات في الماشية ولا يختلف لون الجسم في الجاموس كثيراً ولا يوجد إهتمام يذكر بتأسيس جمعيات لأنواع الجاموس وسجلات لقطعانه كما هو الحال في الماشية . ويحفظ بمعظم الجاموس عادة في قطعان صغيرة والتلقيح الصناعي فيها غير منتشر . ولهذا وللعديد من الأسباب الأخرى نجد أن محاولات الانتخاب في الجاموس للصفات الاقتصادية الهامة تعتبر قليلة . ومن المفترض منطقياً أن طرق الانتخاب التي تم إتباعها بنجاح في الماشية يمكن تطبيقها بنجاح أيضاً في الجاموس . أي أن تحسين صفة الخصوبة يمكن تحقيقه عن طريق الخلط للإستفادة من قوة الهجين وبالنسبة لصفة النمو فإن تحسينها يمكن أن يستند على إختبار الأداء أو الانتخاب الفردي . وتحسين صفات الذبيحة يجب أن يعتمد إلى حد ما على إختبار النسل . وكمية الإدرار ونوعية اللبن يمكن تحسينها بواسطة إختبار نسل الذكور بناء على سجلات موسم الحليب الأول لبنتها . وقد يحول صغر حجم القطعان في المزارع وغياب التلقيح الصناعي والتسجيل الدقيق دون تحقيق ذلك إلا أن هذا يمكن إجراؤه في القطعان الكبيرة خاصة تلك المؤسسة لهذا الغرض مثل محطات إختبار النسل لماشية اللبن في الدنمارك . وقد تم تجربة الانتخاب الفردي لصفة إدرار اللبن في قطعان المزارع الصغيرة ولكن معدل التحسين كان ضئيلاً حيث وصل إلى ٠.١٪ في السنة . ومن الناحية الأخرى يمكن توقع الحصول على معدل تحسين يتراوح بين ٠.٥ - ١.٠٪ في السنة بتطبيق برامج إنتخاب تستخدم إختبار النسل في القطعان الكبيرة الحجم .

ماشية اللحم

Beef cattle

ينتج معظم اللحم في العالم من أنواع أصيلة أو خليطة من ماشية اللحم . وترعى أبقار اللحم



شكل ١١ - ١٥ : جاموس المستقمت وجاموس الأنيلر . (أ) جاموس المستقمت الوحشي تحت الانتظام (المنطقة الجنوبية باستراليا) والمجل يرضع من الحلف . (ب) جاموس الأنيلر (نوع السورق في الهند) المجل موجود لمساعد على إفراز اللبن من الأم وقد أدت التغذية والرعاية الحسنة إلى زيادة كمية الإدرار بحوالى ٣٠% في بعض المزارع المحلية .

(Food and Agricultural Organization (1977) The Water Buffalo, Rome)

بصفة عامة تحت ظروف المرعى الغير كثيف الذى عادة ما يكون خشن وفقير في قيمته الغذائية ويتم تلقيح هذه الماشية طبيعيا بواسطة طلائق توجد مع القطعان دائما في المرعى . والعجول المنتخبة عادة ما تُفطم عند عمر من ٦ أشهر إلى سنة وقد تُرفى للذبح أما على مرعى محسن أو على السيلاج والعلائق المركزة في مجاميع غذائية Feedlot . وقد تركز الانتخاب في ماشية اللحم أساساً على تحسين صفات النمو وصفات الذبيحة في الطلائق المستخدمة بغرض أن يكون أداء أبنائها أفضل على

المراعى أو فى المجمامع الغذائية . ومن الصعب الانتخاب لتحسين قطعان أبقار اللحم فى المراعى حيث إن تسجيل أداء الأبقار غير سهل تحت ظروف المراعى . وقد أجرى القليل من الانتخاب على هذه القطعان ولكنه كان يتجه أساساً إلى انتخاب الأبقار ذات الوزن العالى للعجول المقطومة فى السنة . مثل هذا المعيار الانتخابى هو معيار مركب من العديد من الصفات التى تشمل خصوبة الأبقار وقدرة العجول على الحياة والنمو إلى جانب كمية إدوار البقرة من اللبن .

جدول ١١ - ٩ : مكونات اللبن فى الحيوانات الزراعية المستغلة . عن

(Kon, S.K. (1959). Milk and Milk Products in Human Nutrition. Food and Agricultural Organization, Rome).

نسبة الجرامم الكلية	نسبة اللاكتوز	نسبة البروتين	نسبة الدهن	نوع اللبن
16.8	4.9	3.8	7.5	الحامض
12.8	4.8	3.5	3.8	للحليب الأوروبية
13.5	4.6	3.2	5.0	ماشية الربيع
18.4	4.4	5.6	7.5	الأغنام
13.2	4.4	3.3	4.5	الغنم

ولتكوين أحد أنواع ماشية اللحم التى تتلائم مع ظروف المراعى يجب أن انتخاب الأبقار والطلاق للصفات التى تسمح لها بالمعيشة والإنتاج تحت الظروف الخاصة بالمراعى حتى يمكنها أن تتزاوج وتنتج عجولاً للذبح تتميز بسرعة النمو ومواصفات الذبيحة الجيدة وفى العديد من الأحيان يتضمن إختيار مثل هذه الأبقار والطلاق استخدام نوعين أو أكثر من أنواع الماشية . وعادة ما تستخدم أبقار خليطة من نوعين أو أكثر بغرض الاستفادة من قوة المحجين فى الصفات التناسلية للأبقار وصفات النمو فى العجول . ويجرى حالياً فى قسم الزراعة بمرکز كلالى بولاية نبراسكا فى الولايات المتحدة الأمريكية مقارنة بين العديد من أنواع ماشية اللحم الأصلية والخليطة بهدف تقييمها بالنسبة لصفات اللحم الهامة .

وينحصر إنتاج اللحم فى القارة الأوروبية من ماشية اللحم سواء منها الأصلية أو الخليطة أساساً فى الأراضي الحدية الإنتاج حيث إن تكاليف تربية الأبقار على الأراضي الجيدة مرتفع جداً خاصة إذا ما استخدم نظام الإنتاج الذى يعتمد على البقرة الواحدة لرعاية وتنشئة العجل الواحد . ومن الطبيعى أن تكوين أنواع من ماشية اللحم المنتخبة للتوائم ، كما هو الحال فى الأغنام ، سيقلل من مثل هذه التكاليف ولكن حتى ذلك الحين سيظل توفير معظم اللحوم للقارة الأوروبية معتمداً على مصادر أخرى .

وتنتج كمية كبيرة من اللحوم فى القارة الأوروبية خاصة فى المملكة المتحدة من أبقار اللبن التى قد تكون إما أصلية (أساساً الفريزيان) أو خليطة (ذكر من نوع ماشية اللحم X أنثى فريزيان) . وتعتبر عجول اللحم الناتجة من مثل هذا النوع من الإنتاج نتاج ثانوى لصناعة الألبان . وبالرغم من

أن مثل هذه العجول المنتجة في المملكة المتحدة تسوق أساساً كعجول صغيرة ناعمة، لأن العالبيّة منها في وسط أوروبا تستخدم كطلائق لإنتاج دبائح خفيفة تناسب إحتياجات السوق بدرجة كبيرة حيث إنها تتفاز بسرعة النمو والكفاءة العالية لتحويل الغذاء إلى لحم. ومن الطبيعي أن تحسين طرق رصاعة وتنشئة العجول سوف يؤدي إلى تحسين كمية ونوعية اللحم المنتج من عجول ماشية اللبن إلى جانب خفض الكثير من تكاليف الإنتاج. وعلى أية حال فإنه يمكن باستخدامه الخليط الأول إستغلال أبقار اللب صعيقة الإنتاج لتربية ماشية مناسبة لإنتاج اللحم. وعادة لا يتم الإحتياج في قطعان ماشية اللبن إلى جميع المعجلات للتربية كمعجلات للإحلال. فإذا تم تلقيح ٦٠ بقرة من قطعان قوامه ١٠٠ بقرة بطلقة جيد من طلائق اللبن فإن ٤٠ بقرة المنخفضة الإنتاج يمكن تلقيحها بطلقة من صلائق اللحم الجيدة للحصول على العجول اللازمة لإنتاج اللحم. ويمثل هذه الطرق فإن إنتاج الإحلال في قطعان اللبن يمكن إنتهاجها وتلك المستعمدة يمكن استخدامها لإنتاج اللحم. وعادة ما يستخدم مثل هذا النظام من نظم الإنتاج ثنائي الغرض أنواع من ماشية اللحم ذات صفات سائدة مما يؤدي إلى طيع عجولها باللون مميزة مثل المهر فورد Hereford والشارولية Charolais والأبردين أنتيس Aberdeen Angus شكل ١١ - ١٩. وتتمتاز ماشية الشارولية والسيمنتال Simmental بإرتفاع معدلات نموها حيث يظهر هذا بصفة خاصة عند خلطها بأنواع ماشية اللحم صغيرة الحجم (شكل ١١ - ٢٠). وترتفع أسعار العجول الرضيعة المقطومة إذا ما كانت ذات وجه لونه أبيض أو أسفر داكن حيث يدل هذا دلالة قاطعة على أنها ناعمة من أمهات ملفحة بطلائق من أنواع ماشية اللحم.



شكل ١١ - ١٩ : كمية لبن الطلائق من أنواع ماشية اللحم ذات الألق تضاف مع عجولها يتم تسميدها على تسمير عن تسمير العجول الناعمة من ماشية اللبن أو ماشية ثنائية الغرض. أنقى من ماشية المحرسي ليعت مع صقولة أبيض أحمر مع صقولة هيرفرد وانتصت عمل من كل طلقة.

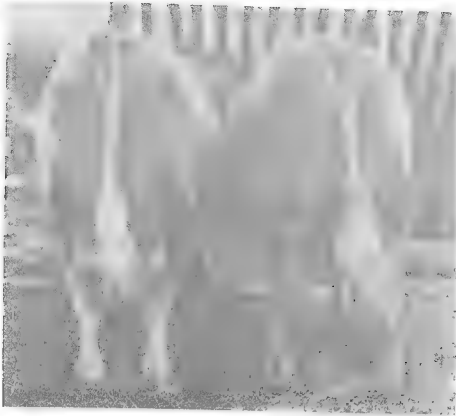
(Vieth, E.L. (1940). Journal of Heredity, 31, 306)

ويمكن تحسين صفات اللحم في مثل هذا النظام من نظم إنتاج اللحوم عن طريق انتخاب طلائق من أنواع ماشية اللحم الجيدة لإستخدامها في الخلط . بالإضافة إلى هذا فإنه يمكن أيضا الانتخاب لكل من صفات اللحم واللبن في الأبقار . وبصفة عامة يعتبر الربح العائد من مثل هذا النظام لا بأس به . ومعدل النمو السريع في أبقار اللبن قد يؤدي إلى الحصول على أبقار كبيرة الحجم ذات إحتياجات غذائية لحافظة كبيرة ولكن ليست بالضرورة ذات كمية إدرار عالية نسبياً . وبناء على هذا فإن التحسين لإنتاج اللحم قد يكون أقل من الفقد في كفاءة تحويل الغذاء إلى لبن . وبالتالي فمن الأفضل تركيز التحسين لإنتاج اللحم على إنتخاب طلائق لماشية اللحم .

وتعتبر صفات معدل النمو ومعدل إستهلاك وتحویل الغذاء وصفات الذبيحة أهم الصفات المحددة للإنتاج المربح في ماشية اللحم . والمكافئ الوراثي لهذه الصفات (أنظر جدول ١٠ - ١) قيمة تتراوح بين متوسطة ومرتفعة وتطبق على هذه الصفات نفس الأسس الإنتخابية التي يمكن تطبيقها في حالات التربية لإنتاج الحملان أو خنازير اللحم . ويمكن قياس معدل النمو في كلا الجنسين في ماشية اللحم . ويحتفظ عادة بماشية اللحم في قطعان صغيرة ومدة جيلها طويلة . ولا يمكن إستخدام إمكانيات إجراء إختيار الأداء لإجراء إختيار النسل أو العكس . وبالتالي فإن معدل النمو يمكن عادة تحسينه بسرعة لا بأس بها بواسطة الانتخاب الفردي Mass Selection . ونظراً لصغر حجم قطعان ماشية اللحم فإن المربين في حاجة دائمة إلى شراء طلائق جديدة لتجنب حدوث التريبة الداخلية في قطعانهم . ولقارنة طلائق أحد القطعان بتلك الخاصة بالقطعان الأخرى فإن معدل النمو يجب مقرارته تحت ظروف قياسية لمخطات إختيار الأداء .

ولا يوجد حالات إختيار نسل لطلائق التربية بالنسبة لصفة معدل النمو . ولكن قد توجد حالات إختيار نسل لصفات الذبيحة ولكن هذا يطبق فقط إذا كان من الممكن إجراء إختيار النسل بأستخدام سجلات القطعان . فليس من الملائم بناء محطات خاصة لأختيار النسل .

والمكافئ الوراثي لصفة الزيادة في الوزن على بدرجة كافية (أنظر جدول ٩-١) وبناء على هذا فداء الطلوقة يعطى تقدير ذا درجة دقة معقولة لقيمة التربوية للنمو . ويرتبط معدل الزيادة في الوزن بكفاءة إستخدام الغذاء وبالتالي تبعاً لما ذكره Pierce et al عام ١٩٥٤ فإن لكل زيادة مقدارها ١ . كجم في الوزن اليومي فوق المتوسط يلزم توفير ٢٣ كجم من المواد الغذائية المضمومة لكل ١٠٠ كجم وزن حي . وطبقاً لما ذكره Swiger et al عام ١٩٦٥ فإن كفاءة التحسين عند الإنتخاب للوزن النهائي فقط تبلغ ٩٠٪ من كفاءة التحسين المتحصل عليها عن طريق الانتخاب بدليل يشمل على صفات وزن العظام والزيادة في الوزن بعد العظام ومعدل إستهلاك الغذاء ودرجة تسمين الذبيحة ولكن يمكن تحسين معدل استهلاك الغذاء ودرجة التسمين عن طريق الإنتخاب للوزن النهائي فقط . من هذا تتضح أهمية تقدير معدل إستهلاك الغذاء عند إجراء إختيار الأداء . وإذا كانت صفات الذبيحة هامة أيضاً فيجب تطبيق إختيار النسل . وهناك حالياً بحوث تتقدم في إجرائها لإيجاد وسائل مثل أساليب الموجات فوق الصوتية والمسح الجسمي لتقدير صفات الذبيحة في الحيوان الحى وإذا ما نجحت فأنها قد تقلل جداً من الإحتياج لإختيار النسل .



شكل ١١ - ١٧ : ثمرات إنتاج اللحم ل الماشية الحليطة بين الإبرشي X الشارولية . إثنان من المعجول الحاصلة على الحليطة الأول والثانية ل معرض التعليلان المسندة بجلوسسفر عام ١٩٦٣ . وبيانات المعجولين هي :

نسبة النضال (%)	وزن النضال (كجم)	الوزن الحي (كجم)	العمر بالعام
60.1	291	489	347
57.5	263	458	345

(Milk Marketing Board Report of The Breeding and Production Organization, No. 14, 1963-64)

ويمكن إجراء إختيار الأداء لطلائق ماشية اللحم بثلاثة طرق . الأولى وهي تعرف باسم إختيار الزمن الثابت وتتضمن قياس معدل نمو الحيوانات خلال فترة زمنية معينة ولكن ١٢٠ أو ٢٠٠ يوماً بصرف النظر عن عمر وزن الحيوان عند بداية الإختيار . والطريقة الثانية وتعرف باسم إختيار الوزن الثابت وهي قياس الزمن اللازم للحيوانات لتنمو بين وزنين محددين على سبيل المثال من ٢٥٠ إلى ٤٠٠ كجم . والطريقة الثالثة وتعرف باسم إختيار العمر الثابت وهي الزيادة في الوزن للحيوانات خلال مدى عمر معين مثل من ١٥٠ إلى ٤٠٠ يوماً من العمر . وفي كل طريقة يمكن تقدير معدل الغذاء المستهلك . والطريقة الثانية ذات عدة مميزات خاصة إذا ما كان مدى الوزن المحدد للإختيار معادل لمدى الوزن لحيوانات اللحم التجارية . والحيوانات ذات الأداء المنخفض يمكن إستبعادها في مرحلة مبكرة من الإختيار إذا كانت نتائج إختيار أدائها الأولية مقاربة جداً لتلك

الخاصة بالاختبار النهائي . ويعني هذا إمكانية اختبار عدد أكبر من الحيوانات بالإمكانات المتاحة ويمكن أيضاً تقليل مدة الجيل . يُجرى اختبار أداء الطلائق في المملكة المتحدة بواسطة هيئة اللحوم والحيوان الزراعي في خمس محطات تسمح باختبار ما يقرب من ٤٠٠ طلوقة في العام . ويُقاس معدل النمو ومعدل الغذاء المستهلك لكل طلوقة باستخدام اختبار العمر الثابت لفترة زمنية من ١٥٠ حتى ٤٠٠ يوماً من العمر . وفترة الاختبار الكلية تعتبر فترة إيزان يمكن التخلص خلالها من تأثيرات المعاملات المختلفة للمزارع قبل القطام وقبل بداية الاختبار . وفي الولايات المتحدة الأمريكية يستخدم اختبار الزمن الثابت والذي تؤخذ فيه عجول الطلائق عند القطام من أمهاتها ويقاس فيها معدل النمو وإستهلاك الغذاء لمدة ١٤٠ و ١٩٦ و ٢٤٠ يوماً تحت ظروف موحدة من الغذاء . وعند نهاية الاختبار تدرج الطلائق تبعاً للتكوين الجسمي والوزن النهائي . والتأثير الكامل لاختبار الأداء على تحسين النوع يمكن الحصول عليه فقط إذا استخدم أفضل الطلائق المختيرة لإنتاج عجول طلائق أخرى لاختبارها في الجيل التالي .

وتقف التقاليد في صف الانتخاب تحت ظروف الغذاء المرتفع ومن الناحية النظرية فإن هذا يظهر مدى قدرة أجزاء الذبيحة القيمة على التطور . وتحب ظروف المراعي حيث ينخفض الغذاء عادة بعد القطام يقل معدل التحسين الناجم عن الانتخاب ولهذا تستورد مثل هذه المناطق طلائق بصفة منتظمة للاحتفاظ بصفات اللحم الجيدة لقطعاتها . وتنتج مثل هذه الطلائق في مزارع خاصة تحت ظروف الغذاء الغير محدود . وتستخدم عادة أمهات كمرضعات حتى يبلغ عمر العجول حوالي ١٨ شهراً حتى يمكن إجراء الانتخاب الصحيح للطلائق التي تظهر أكبر تطور في صفات اللحم . وأحد عيوب هذا النظام هو أن الطلائق ذات النمو العالي تحت ظروف التغذية المكثفة ليست بالضرورة هي التي ينمو أبنائها بأفضل صورة تحت الظروف الغير مكثفة . ومن المرضى بدرجة كافية في المملكة المتحدة اختيار أداء الطلائق على علائق مركزة عالية القيمة الغذائية حيث أن أبنائها بالرغم من أنه سيتم تربيتها على المراعي إلا أنه يمكنها أيضاً الأداء على مستويات الغذاء المرتفعة . ولكن الطلائق المنتخبة بهذه الطريقة قد لا تعطي أبنائها الأقلية المثلى لظروف المراعي الإستوائية الجافة .

وبالإضافة إلى محطات اختبار الأداء التي توفرها هيئة اللحوم والحيوان الزراعي MLC في المملكة المتحدة فقد قامت أيضاً بوضع نظام للتسجيل لماشية اللحم يستخدم بواسطة كل من مربي الحيوانات الأصيلة المناسبة وبواسطة المنتجين التجاريين للحم . ويقدم هذا النظام معلومات مقارنة للأصناف من معدل النمو ولا يمكن عادة الحصول على مقارنات بين الأصناف الأصيلة والأصناف الخليطة بالنسبة لمعدل التحويل الغذاء من سجلات المزارع وعلى هذا فقد وضعت هيئة اللحوم والحيوان الزراعي وحدتين لتقيم ماشية اللحم التجارية لهذا السبب وحصلت أيضاً على معلومات أكثر عن صفات الذبيحة في الأصناف المختلفة .

ويعتبر معدل النمو المرتفع هو أفضل وسيلة للربح في أي نظام من نظم إنتاج اللحوم . ومعدلات النمو طلائق الأصناف المختلفة من ماشية اللحم هي دليل جيد للوزن المقارن لأبنائها التي تنتج من

تلقيح هذه الطلائق مع أبقار جيدة في الرضاعة . ويعتبر ترتيب أداء الأنواع المختلفة من ماشية اللحم في المملكة المتحدة مقارباً جداً بصرف النظر عن نوع المزرعة (أنظر جدول ١١ - ١٠) .

جدول ١١ - ١٠ : وزن طلائق اللحم عند عمر ٤٠٠ يوماً وتأثير نوع الأب على وزن العجول عند عمر ٢٠٠ يوماً . من (Baker, H. K. (1978) Breeds and breed crosses for beef production . George Scott Robertson Memorial lecture, Queen's University of Belfast)

وزن الجسم عند عمر ٤٠٠ يوماً للطلقات من النوع الأميل (كجم)	نوع الأب	وزن العجل عند عمر ٢٠٠ يوماً (كجم) نوعية قطع اللحم		
		أرضي معشقة	أرضي مرقة	الجلال
551	شارلوت	240	227	205
532	سبيدال	232	222	198
520	سوت ديفورد	231	221	200
460	ديلون	225	215	191
510	لينكون آخر	222	214	189
445	سبيكي	215	207	186
454	ليوزن	215	204	188
424	هوفورد	208	194	184
387	أيرلين أليس	184	182	176

ويمثل إختيار طلائق اللحم لإستخدامها في التلقيح الصناعي مشاكل متعددة . وعلى وجه الخصوص تستخدم مثل هذه الطلائق الآن لإنتاج ماشية لحم تجارية - إما أمهات خليطة أو عجول للذبح . ويعني هذا أن معيار مثل معدل التحسين الوراثي لا يمكن تطبيقه . والميزة الاقتصادية العظمى سوف تأتي من الأنتخاب الدقيق للطلائق ، التي تستطيع نقل الصفات الاقتصادية الهامة من معدل نمو والكفاءة الغذائية و صفات الذبحية إلى أبنائها ، وأستخدامها على نطاق واسع .

وتتملك هيئة تسويق الألبان MMB في بريطانيا وويلز مزارع خاصة لإختيار نسل طلائقها لماشية اللحم للتلقيح الصناعي وتستخدم هيئة اللحوم والحيوان الزراعي MLC سجلات محطاتها للتسجيل لماشية اللحم لإجراء إختيار نسل الطلائق الأخرى المستخدمة في التلقيح الصناعي .

يسهل تطبيق إختيار النسل في ماشية اللحم عن ماشية اللبن حيث إن صفات اللحم تظهر في كلا الجنسين عند جميع الأعمار وبالتالي يمكن إختيار طلائق اللحم عند عمر مبكر جداً بالنسبة لماهو الحال في طلائق ماشية اللبن . وفي إختيار النسل لماشية اللحم يؤخذ على الأقل ٢٠ عجلة من كل طلوقة عند الفطام للتربية للحوم وكمجول للتربية اللبن ويتم تنشئتها بواسطة التغذية الفردية تحت ظروف متماثلة ثم تقيم ذبائحها عند الذبح . وفي هذه الاختبارات يظهر التساؤل عن ما إذا كانت العجول يجب ذبحها عند درجة معينة من التسوية أو عند عمر معين أو عند وزن معين . والمعيار الأول يصعب تقديره والثاني يسهل إجراؤه ولكن قد يعطي بعض الذبائح المسمنة بدرجة كبيرة (أو الثقيلة) وأخرى ذات لحم أكثر (أو الخفيفة) . والمعيار الثالث يتميز بأن قياسات الذبيحة يمكن مقارنتها مباشرة كما في إختيار نسل المختار وهي أكثر تقارباً مع العمليات التجارية .

وأحد الصعوبات الرئيسية لإجراء اختبار النسل للحم هو تقييم صفات الذبيحة . وقد أدخلت هيئة اللحوم والحيوان الزراعى MLC في المملكة المتحدة نظام لتصنيف ذبائح اللحم . حيث توصف الذبائح بالمواصفات التالية :

الوزن — قد يتضمن أو لا يتضمن الكبد ودهن القناة الهضمية

الجنس — عجول ، عجلات ، أبقار أو طلائق

درجة التسمين — مبنية على واحد من خمسة أقسام تبعاً للدرجة التغطية بالدهن حيث تدل (١) على أقل قسم من الدهن و (٥) على أعلى قسم من التسمين (أنظر شكل ١١ — ١٨) . والقسم (٣) ينقسم إلى ٣ منخفض و ٣ مرتفع أى ذو محتوى دهنى منخفض أو مرتفع .


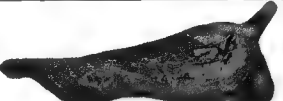

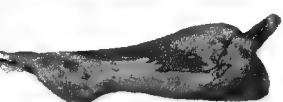
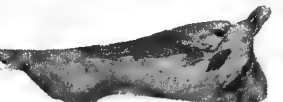







التكوين — مبنى على واحد من خمسة أقسام حيث يدل (٥) على جيد جداً فى التكوين ويدل (١) على سوء التكوين . وحوالى ١٪ من الذبائح تكون سيئة جداً وهى تصنف بالقسم (Z) .

والقسم يحدد بواسطة التقييم النظرى للشكل مع أخذ سمك الذبيحة فى الاعتبار ودرجة امتلائها واستدارتها . ولا تؤخذ درجة التسمين فى الاعتبار (أنظر شكل ١١ — ١٩) . ويُجرى التصنيف بواسطة مجموعة من الخبراء طبقاً لمعدلات قياسية . وقد تم تصنيف حوالى ٢١٪ من الذبائح فى عام ١٩٧٩ بمتوسط ٣ منخفضى التسمين و ٣ لدرجة التكوين . ويميل السوق فى المملكة المتحدة للإحتياج لذبائح ذات تصنيف ٢ دهن و ٤ تكوين . ويحتاج السوق الأوروبى إلى ذبائح أقل دهنًا بينما يحتاج السوق فى الولايات المتحدة الأمريكية إلى ذبائح ذات دهن أعلى .

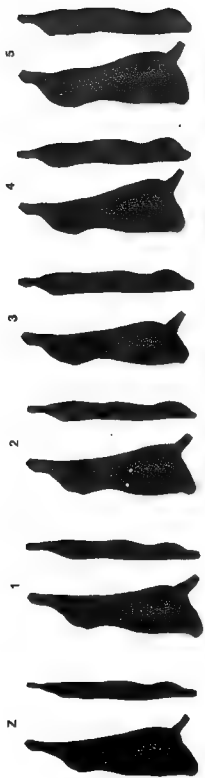
Poultry

الدواجن

يعتبر اختبار النسل هو الوسيلة الرئيسية لتحسين الدواجن لإنتاج البيض . وينطبق هذا بالطبع على الديوك التى لا يمكن قياس الإنتاج عليها مباشرة . فقد وجد مثلاً أنه من الأفضل تربية دجاجة تفتح ١٥٠ بيضة فقط إذا ما كانت هى إبنه لديك ينتج بناته فى المتوسط ٢٠٠ بيضة بدلاً من تربية دجاجة تنتج ٢٥٠ بيضة من سلالة ديك تنتج بناته ١٥٠ بيضة فى المتوسط . وعادة ما يحور اختيار النسل إلى اختيار للأشقة . وفيه يستخدم إبن أحد الديوك المختيرة أى أخ الدجاجات عالية الإنتاج بدلاً من إنتظار نتائج اختبار نسلة . وعادة ما تُنتخب الدجاجات تبعاً لإنتاجها وكذلك إنتاج أخوتها . والتربية من الديوك والدجاجات المختير نسلها يضمن الإنتخاب للتكوين والقدرة على الحياة والنوعية وهى الصفات التى أهملت كثيراً فى صناعة الدواجن فى الماضى . ونظراً لأن مثل هذه الطرق مكلفة ونحتاج إلى مجهود فقد تم حصرها عادة للتربية على النطاق الواسع حيث يمكن توفير قطمان التربية ينتجون البيض للتفريخ والذين بدورهم يقومون بتوزيع الكتاكيت عمر يوم على المنتجين التجاريين . من الطبيعى هناك العديد من المواصفات التى تدخل فى بناء الإنتاج المرتفع من البيض . ويعتبر التكوين الملائم للظروف البيئية ليس بأقلها أهمية .

قصب العنق					
1	2	3L	3H	4	5
					
					

شكل ١١ - ١٨ : مقاييس القصب في ذوات الحشرات المستخدمة بواسطة هيئة الحورم والحيوان الزراعي في المملكة المتحدة .
M.C. Keynes (Leynes)



شكل ١١ - ١٩ : مقاييس درجة تكوين الجسم في ذوات اللحم المستخدم بواسطة هيئة الحدود والميزان الزراعي في المملكة المتحدة .
M.I.C. Keynes

وقد تزايد إنتاج البيض بالانتخاب بصفة رئيسية عن طريق خفض العمر عند وضع أول بيضة (النضج الجنسي المبكر) وزيادة كثافة الوضع (خفض فترات الراحة في التحضين والوضع) وللأسف كلما إزداد محصول البيض يميل حجم البيض للانخفاض نتيجة للإرتباط الوراثي السالب بين هاتين الصفتين . ولذلك يجب أخذ وزن البيض وكذلك عدد البيض في الاعتبار عند الانتخاب ولزيادة كفاءة استخدام الغذاء فإنه يجب الاحتفاظ بوزن الجسم ثابتاً أو يجب تخفيضه . وسمك القشرة أيضاً مهم ولدرجة أقل نوعية البيضة من الداخل - تجانس البياض وغياب البقع الدموية واللحمية .

ولون الصفار قبل لون دهن اللين الذي ذكر من قبل هو صفة وراثية ويمكن تحسينه بنفس الطرق التي سبق الإشارة إليها . وفي أوروبا يفضل اللون الداكن للصفار بينما يفضل في أمريكا اللون الفاتح - ولون القشرة أيضاً صفة وراثية ويحتمل أن يتحكم فيها عدة أزواج من الجينات يعمل بعضها بطريقة تراكمية لإظهار ظلال أغرق من اللون . وفي بريطانيا يفضل اللون البني للقشرة وفي معظم الولايات المتحدة الأمريكية منطقة البحر الأبيض المتوسط يفضل اللون الأبيض للقشرة .

وتستخدم الخلطان بصورة واسعة النطاق للإنتاج التجاري للبيض حيث تعطى قوة الهجين للخليط الأول عادة مستوى متجانس من الإنتاج المرتفع للبيض . وللحصول على قوة الهجين هذه يعتمد بدرجة كبيرة على خلط سلالاتين أو أكثر تتوافق مع بعضها جيداً أى بمعنى آخر خلط سلالات تحتوي على صفات مكملة لبعضها البعض . ويمكن تكوين مثل هذه السلالات بإختبار نسل الديوك من أحد الأنواع عند خلطها بالدياجات من النوع الآخر ثم تُرى تلك الديوك المختبرة النسل رجعيّاً على دجاجات من نفس نوعها لإنتاج سلالات تعطى نتائج جيدة عند خلطها مع النوع الآخر ويُعرف هذا بأسم الانتخاب المتكرر **recurrent Selecten**

وفي الأعوام السابقة تزايدت صناعة بدارى المائدة بدرجة كبيرة حيث ينتج فيها طائر يتراوح وزنه من ١ إلى ٢ كجم عند عمر ٧ إلى ٩ أسابيع بواسطة التغذية على عليقة ذات مستوى مرتفع من الطاقة . وقد أستلزم هذا الانتخاب لسلالات تتميز بصفات النمو السريع والصدر الممتلئ . ويجب أن تتميز بدارى المائدة بريش ذى لون أبيض وسرعة نموة عالية لتجنب وجود البقع الداكنة في المناطق الخالية من الريش تحت الجلد . ويفضل في بريطانيا اللون الأبيض للجلد والأرجل أما في أمريكا فيفضل اللون الأصفر للجلد والأرجل . وبصفة عامة يسود اللون الأبيض للأرجل على اللون الأصفر . وهى صفة بسيطة الأنحزال ويمكن التحكم فيها بسهولة .

ونظام التربية المعتاد لكل من إنتاج البيض وبارى اللحم هو الخلط . وقد يكون هذا خلط بسيط في أنثاهين (أ × ب) ولكن في العادة يلزم استخدام خلط في ثلاثة أنثاهات (أ × ب ج) أو خلط في أربعة أنثاهات (أ ب × ج د) لضمان أن الأمهات (أو كلا الأبوين) عبثرة عن خلطان وبالتالي ضمان الحصول على أقصى قدر من الربح من قوة الهجين عند الإكثار من هذه القطعان للإنتاج التجاري .

أستنتاجات عامة

General conclusions

معظم الصفات الغير مرغوب فيها (مثل القصور والتشوهات) والمظاهر الشكلية (مثل لون الشعر ، وجود القرون إلخ ...) عبارة عن صفات طافرة ويمكن التخلص منها أو التربة لها بسهولة أعتاداً على القوانين المنبثقة للتوارث .

معظم الصفات التجارية مثل إدرار اللبن وأنتاج البيض وإنتاج اللحم والتكوين الجسماني هي صفات تعتمد على عوامل متعددة في توارثها وأفضل وسيلة للتربية لها هي بواسطة الإنتخاب على أساس إختبارات الأداء والتسل في بيعات ملائمة لتطور الصفة تحت الأعتبار وهذا يماثل الأسلوب الطبيعي للتطور .

فالإنسان لايمكنه ، فقط توجيه التطور في حيواناته المستأنسة وإنما يمكنه أيضا باستخدام عقله وطاقاته خلق البيئة التي يريد إلغاء حيواناته تحتها في الأجيال المتعاقبة .

المراجع

- HAMMOND, J. (1932). *Report on Cattle Breeding in Jamaica and Trinidad*. Publication No. 58, Empire Marketing Board, London.
- LAND, R. B. (1974). Physiological studies and genetic selection for sheep fertility. *Animal Breeding Abstracts*, 42, 155.
- MORE O'FERRAL, G. J. and CUNNINGHAM, E. P. (1974). Heritability of racing performance in Thoroughbred horses. *Livestock Production Science*, 1, 87.
- New Zealand (1969). Research in the New Zealand Department of Agriculture 1967-68. *Annual Report of the Research Division (MMB)*, 1967-68. Government Printer, Wellington.
- PIERCE, C. D., AVERY, H. G., BURRIS, M. and BOGART, R. (1954). Rate and efficiency of gains in beef cattle. II. Some factors affecting performance testing. *Station Technical Bulletin, Oregon Agricultural Experiment Station*, No. 33.
- SWIGER, L. A., GREGORY, K. E., SUMPTON, L. J., BREIDENSTEIN, B. C. and ARTHAUD, V. H. (1965). Selection indexes for efficiency of beef production. *Journal of Animal Science*, 24, 418.
- VARO, M. (1965). Some coefficients of heritability in horses. *Annales Agricoltares Fennicae*, 4, 223.
- WALLACE, L. R. (1964). The effect of selection for fertility on lamb and wool production. *Proceedings of the Ruakura Farmers Conference Week*, 1964.

مراجع أخرى

- COCKRILL, W. ROSS (1974). *The Husbandry and Health of the Domestic Buffalo*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- EVANS, J. W., BORTON, A., HINTZ, H. F. and VAN VLECK, D. L. (1977). *The Horse*. W. H. Freeman & Co., San Francisco.
- KEMPSTER, A. J., CUTHBERTSON, A. and HARRINGTON, G. (1982). *Carcass Evaluation in Livestock Production, Breeding and Marketing*. Granada, St Albans.
- OWEN, J. B. (1976). *Sheep Production*. Bailliere Tindall, London.
- POND, W. G. and MANER, J. H. (1974). *Swine Production in Temperate and Tropical Environments*. W. H. Freeman and Co., San Francisco.
- PRESTON, T. R. and WILLES, M. B. (1979). *Intensive Beef Production*, 2nd edition. Pergamon Press, Oxford.
- SCHMIDT, G. H. and VAN VLECK, L. D. (1974). *Principles of Dairy Science*. W. H. Freeman and Co., San Francisco.
- United States Department of Agriculture (1977). *Beef Cattle Breeding. Agricultural Information Bulletin (U.S.D.A.)*, No. 286, 76 pp.

قائمة بأهم المصطلحات العلمية

Market requirements	إحتياجات السوق
Induced ovulation	إحداث التبويض
Performance tests	إختبارات الأداء
Progeny tests	إختبارات النسل
Sib test	إختبار الأشقة
Sex differences	إختلافات الجنس
PRID	أداة مهبلية من البلاستيك تشجع على إفراز هرمون البروجسترون
Tick Infestation	إصابات القراد
Recombination of characters	إعادة جمع الصفات
Capacitation	إعطاء الحيوان المنوى القدرة الإخصابية
Milk secretion	إفراز اللبن
Cows	الأبقار
Pleiotropic effect	الأثر المتعدد
Antibodies	الأجسام المضادة
Ketone bodies	الأجسام الكيتونية
Stress	الإجهاد
Abortion	الإجهاض
Penetrance	الإختراق
Fertilization	الإخصاب
Sex linkage	الإرتباط بالجنس
linkage	الإرتباط
Reversion	الإرتباط إلى السلف
Double- muscling	الإزدواج العضل
Domestication	الإستئناس
Oestrogens	الامستروجين

Anabolic steroids	الاستيرويدات البنائية
Reproductive organs	الأعضاء التناسلية
Sheep	الأغنام
Fibres	الألياف
Alleles	الآليلات
Receptor mother	الأم المستقبلة
Donor mother	الأم المعطية
Foster mothers	الأمهات المرضعات
Family selection	الانتخاب العائلي
Recurrent selection	الانتخاب المتكرر
Selection	الانتخاب
Androgens	الأندروجين (الهرمونات الذكرية)
Segregation	الإنعزال
Meiosis	الانقسام الإختزالي
Meitosis	الانقسام الإعتيادي
New breeds	الأنواع الجديدة
Epididymis	البربخ
Prostaglandins	البروستاجلاندين
Mule	البغل
Puberty	البلوغ
Ovum	البويضة
Environment	البيئة
egg	البويض
General effect	التأثير العام
Variation	التباين
Ovulation	التبويض
Heat tolerance	التحمل الحراري
Food conversion	التحويل الغذائي
Intersexes	التخنث
Grading up	التدرج
Inbreeding	التربية الداخلية
Line breeding	التربية الطرزية
Genotype	التركيب الوراثي
Advanced registers	التسجيل المتقدم
Evolution	التطور
Creep feed	التغذية بالحف
Nutrition	التغذية

Conformation	التكوين
Artificial insemination	التلقيح الصناعي
Random mating	التلقيح العشوائي
Hand mating	التلقيح اليدوي
Metabolism	التمثيل الغذائي
Reproduction	التناسل
Steaming	التشيط بالغذاء
Twins	التوائم
Genetic make- up	التوليفة الوراثية
Water buffalo	الجاموس المائي
Fleece	الجزء
Palpation	اللمس
Corpus luteum	الجسم الأصفر
Globulin	الجلوبيولين
Homogametic sex	الجنس المتماثل الجاميطات
Heterogametic sex	الجنس المختلف الجاميطات
Embryo	الجنين في مرحلة الأولى
Foetus	الجنين في مرحلة النهائية
Recessive genes	الجينات المتنحية
Gene	الجين (العامل الوراثي)
Ceiling level	الحد الأعلى
Conservation	الحفظ
Artificial lactation	الحليب الصناعي
Lactation	الحليب
Donkey	الحمار
Pregnancy	الحمل
Primary follicles	الحويصلات الأولية
Secondary follicles	الحويصلات الثانوية
Cysts	الحويصلات
Follicle	الحويصلة
Sperm	الحيوان المنوي
Castration	الخضاء (الخصى)
Staple	الخصلة
Fertility	الخصوبة
Testis	الخصيتين
Cryptorchidism	الخصية المعلقة
Criss- crossing	الخلط التصالبي

Genetic defects	اختلال الوراثة
Horses	الخيل
Flushing	الدفع الغدائي
Fat	الدهن
Uterus	الرحم
Semen	السائل المنوي
Colostrum	السرسوب
Allelomorphic series	السلاسل الأليلية
Dominance	السيادة
Appetite	الشهية
Heat silent	الشياع الصامت
Defectire characters	الصفات الشاذة
Wool	الصوف
Udder	الضرع
Light	الضوء
Temperament	الطبع
Mutation	الطفرة
Proven sires	الطلائق المختبرة
Bull	الطلوقة
LH- RF	العامل المسبب للأفراج عن هرمون التبويض
Crossing over	العبور
Heifers	العجلات
Calf	العجل
Bulldog calf	العجل البولديج
Population	المشيرة
Muscles	المضلات
Eye muscle	العضلة العينية
Longissimus dorsi	العضلة العينية
Bones	العظام
Sterility	العقم
Physiological age	العمر الفسيولوجي
Age	العمر

Lethal factors	العوامل المميتة
Adrenal gland	الغدة الجار كلوية
gonads	الغدة الجنسية
Thyroid gland	الغدة الدرقية
Mammary gland	الغدة اللبنية
Selection differential	الفارق الإنتخائي
Calving interval	الفترة بين الولادات
Vulva	الفرج
Weaning	القطام (توقف الرضاعة)
Broodiness	الفقس
Nymphomania	الفلمة الأنثية (مرض الشبق المستديم)
Horns	القرون
Dwarfing	القزمية
Reproductive performance	القدرة التناسلية
Moulting	القلش
Phenotypic value	القيمة المظهرية
Genotypic Value	القيمة الوراثية
Carotin	الكاروتين
Ram	الكبش
Chromosomes	الكروموسومات
Kemp	الكம்ப (الشعر الميت)
Keratin	الكيراتين
Anocstrus	اللاشبق
Milk	اللبن
Saliva	اللعاب
Cattle	الماشية
Polled Cattle	الماشية عديمة القرون
Ovary	المبيض
Mucus	المخاط
Grazing	الرعى
Placenta	المشيمة
Phenotype	المظهر

Disease resistance	المقاومة للمرض
Heritability	المكافء الوراثى
Heritability in narrow sense	المكافء الوراثى بالمعنى الضيق
Heritability in broad sense	المكافء الوراثى بالمعنى الواسع
Vagina	المهبل
Climate	المناخ
Tropics	المناطق الإستوائية
Immunity	المناعة
Artificial inovulation	المنبع الصناعى للتبويض
Zona pellucida	المنطقة الشفافة حول البويضة
Transmitter substaces	المواد الناقلة
Ultrasonic	الموجات فوق الصوتية
Genetic locus	الموقع الوراثى
Pituitary	النخامية
Pedigree	النسب
Radioactive isotope	النظائر المشعة
Diurnal rythm	النظام اليومى
Ewe	التعجة
Flowour	التكهة
Growtn	النمو
Nitrogen	النيتروجين
Migration	الهجرة
Hormones	الهرمونات
Steroid hormones	الهرمونات الإسترويدية
Gonadotrophins	الهرمونات الجنسية
A C T H	الهرمون المنبى لقشرة الغدة الجار كلوية
F S H	الهرمون المنبى لنمو الحويصلات المبيضية
Skeleton	الهيكل العظمى
Heredity	الوراثة
Blending inheritance	الوراثة الخلطية
Mendelian inheritance	الوراثة المنديلية
Multiple factor inheritance	الوراثة متعددة العوامل
Vas deferens	الوعاء الناقل

Parturition	الولادة
Muscle fibres	ألياف العضلة
Egg production	إنتاج البيض
Free martin	أنثى التولم الشاذة
Half sibs	أنصاف الأشقاء

ب

Post-mortem	بعد الوفاة
Rumen bacteria	بكتريا الكرش
Constitution	بنية الجسم

ت

Maternal effect	تأثير الأم
Gene effect	تأثير الجين
Crimp	تننيات ليفة الصوف
Hypothalamus	تحت الجهاز البصري
Milk Composition	تركيب اللبن
Oestrous synchronization	تزامن الشبق (تنبيه حلوته)
Pregnancy diagnosis	تشخيص الحمل
Heterosis	تعاظم القدرة في الحيوانات المهجنة
Stratification of type	تقسيم النوع إلى طبقات
Carcass assessment	تقييم الذبيحة
Food cost	تكاليف الغذاء
Homozygosity	تماثل العوامل الوراثية
Temperature regulation	تنظيم درجة الحرارة

ج

Semen collection	جمع السائل المنوي
Breed Societies	جمعيات الأنواع
Climographs	جهاز قياس عوامل جوية

ح

Body size	حجم الجسم
Herd size	حجم القطيع
Sperm motility	حركة الحيوانات المنوية
Selection limits	حدود الانتخاب
Ovulation Fossa	حفرة التبويض
Fibre follicle	حويصلة الليفة
Ferol animals	حيوانات الفراء

خ

Fertility of cows	خصوبة الأبقار
Fertility of mares	خصوبة الأفراس
Fertility of stallions	خصوبة الحصان
Fertility of poultry	خصوبة الدواجن
Fertility of bulls	خصوبة الطلوق
Fertility of rams	خصوبة الكباش
Fertility of ewes	خصوبة النعاج
Fertility of sows	خصوبة إناث الخنزير
Fertility of boars	خصوبة ذكر الخنزير
Crossbreeding	خلط السلالات

د

Critical temperature	درجة الحرارة الحرجة
Lard	دهن الخنزير
Butter fat	دهن اللبن
Subcutaneous fat	دهن تحت الجلد
Oestrous cycle	دورة الشبق
Dexamethasone	ديكسا ميثازون

ذ

Wild boar	ذكر الخنزير البري
-----------	-------------------

ز

Implants of pellets

زرع الأقراص

س

Stilboestrol

ستيلبستروول

Herd books

سجلات القطعان

Body fluids

سوائل الجسم

ض

Foetal atrophy

ضمور الأجنة

ط

Staple length

طول الخصلة

Fibre length

طول الليفة

Daylength

طول النهار

Destrous cycle length

طول دورة الشبق

ع

Comb

عُرف الديك

Ribs number

عدد الضلوع

Heterozygosity

عدم تماثل العوامل الوراثية

Colour marking

علامات اللون

Weaning age

عمر الفطام (وقف الرضاعة)

Anabolism

عملية البناء الحيوى

ف

Heat periods

فترات الشباع

Photoperiod

فترة الإضاءة

Incubation period

فترة الحضانة

Season

فصل السنة

Intra venous

في الوريد

ق

Expressivity

قدرة الجنين على التعبير

Fat texture

قوام الدهن

Hybrid vigour

قوة الهجين

Fallopion tube

قناة فالوب

ك

Fleece density

كثافة الجزة

Scrotum

كيس الصفن

ل

Placental lactogen

لاكتوجين المشيمة

Bacon

لحم الخنزير المقدد

Beef

لحم الماشية

Ham

لحم فخذ الخنزير

Fleece colour

لون الجزة

Fat colour

لون الدهن

Coot colour

لون غطاء الجسم

م

Fibre strength

متانة الليفة

Blood groups

مجاميع الدم

Fleece yield

محصول الصوف النظيف

Mucus of cervix

مخاط عنق الرحم

Pregnancy duration

مدة الحمل

Mastitis	مرض التهاب الضرع
White heifer disease	مرض المجلات الأبيض
Metabolic rate	معدل التمثيل الغذائي
Growth rate	معدل النمو
Contemporary comparison	مقارنة المعاصرات
Growth curves	منحنيات النمو
Breeding season	موسم التناسل
Myoglobin	ميوجلوبين

ن

Body proportions	نسب أجزاء الجسم
Nutrition plan	نظام التغذية
Egg transplantation	نقل وزراعة البويضات
Flavour of meat	نكهة اللحم
Muscle growth	نمو العضلة
Egg quality	نوعية البيض
Carcass quality	نوعية الذبيحة
Meat quality	نوعية اللحم

هـ

Insulin	هرمون الأنسولين
Oxytocin	هرمون الأوكسيتوسين
Progesterone	هرمون البروجسترون
Prolactin	هرمون البرولاكتين
L. H.	هرمون التيريز
Testosterone	هرمون التستوسترون
H. C. G.	هرمون الجنس في مشيمة الإنسان
Lactogenic hormone	هرمون اللاكتوجين
M. S. G.	هرمون مصبل دم الأفراس الحوامل

و

Fleece weight	وزن الجزة
Weaning weight	وزن الفطام
Birth weight	وزن الميلاد
Egg laying	وضع البيض
Calving	ولادة العجل
Hinny	ولد الأتان من الحصان

ي

Nicking	تتم أحدهما الآخر وراثياً
---------	--------------------------

رقم الإيداع ٥١٢٠
١٩٨٥

